మా రే లో కం

వసంతరావు వేంకటరావు



1946

ప్రతిమా బుక్స్
ఏలూరు

Printed at the B. N. K. Press
Q. H. No. M. S. 100/B for
Q. H. No. W. G. 62/500-9-46.

వి ష యా లు



మారే లోకం

ప్రపంచాన్ని చూచినది మొదలు మానవు డొక్కడే దానిని అవగాహన చేసికోడానికి ప్రయత్నిస్తున్నాడు. పరిశోధించిన కొద్దీ జగత్తు యొక్క సంకులత్వం బయల్పడుతూంది. సామాన్యదృష్టి కీజగత్తు అంతస్సంబంధంగల కీళ్లసమూహంవలె స్ఫురిస్తుంది. అక్కడక్కడ మాత్రము క్రమం స్వాస్థ్యం గోచరిస్తాయి. జగద్విషయమై ఎట్టి ప్రశ్న వేయడమనేది పెద్దప్రశ్న. మనం ప్రశ్నించే విధానంబట్టి జగద్భాగాల యొక్క అర్థం వేరువేరుగా వ్యక్తమాతుంది. ఆ సత్యాన్ని భౌతిక విజ్ఞాన చరిత్ర నిరూపిస్తుంది. ఏమంటే, జ్ఞానోపచయంతో భౌతికవిజ్ఞానియొక్క భావాలు మారుతూవచ్చేయి. కొంత కొంత కాలం కొన్ని కొన్ని నమ్మకాలు ప్రబలంగా స్థిరీకృతమైనాయి. కాని, కాలగమనంతో విశ్వాసబలం సిద్ధాంత సత్యంయొక్క కొలబ

కాదని విశదమయింది. మూఢ విశ్వాసానికి తావులేదు. అట్టిమార్పు వాంఛనీయమే. విజ్ఞాన చరిత్రలో ప్రధానఘట్టాలుగా గోచరించు సమ్మ కాల ప్రాబల్యంచే ప్రవర్ధమానంగా జీవి నిత్య పరివర్తన మొందుచున్నాడు. భౌతిక విజ్ఞాన సిద్ధాంతాలు జీవితతత్వంలోనే మార్పు కలిగి స్తున్నాయి. యోచనాపరుడైన ప్రతిమానవుడు కాలగమనంతో కలుగు విజ్ఞానకల్లోల డోలిక లలో నూగులాడక తప్పదు. అంతే కాదు. అనుభవాగ్నిజ్వాలలో తప్తమైన భావసువర్ణ శకలాలు పరిశుద్ధి నొంది అభ్యుదయకరంగా మెళవిస్తాయి. వయః పరిపక్వంతో యావనో త్సుక్యం క్షీణిస్తుంది. అంతర్భూత నూతనాను భవ పూరితమైన జగత్తు కలిగించు ఒత్తిడిలో జీవితాలు సాపుతేరుతాయి.

కేవలాత్మానుభవాలతో నేర్పడిన వియుక్త సూత్రంగా మానవుడు తనను భావించుకొనడం పొరపాటు. ఆ సూత్రం ఏదోఒక వస్తునిర్మాణం లో వినియోగింపబడుతూనే వుంది. ప్రతిజీవికి

ఒకవిధమైన సాంఘిక పరిసరాలు, మతా దేశాలు, విద్యా విధానాలు పారంపర్యంగా సంప్రాప్తమౌతున్నాయి. కాల పరిణామంతో మారుతున్నప్పటికి, తరతరాలనుండి ఒక నిర్ణీత విధానంలో స్థాపితమైయున్న సంస్థలు జీవిని అనేకవిధాల ప్రచోదిస్తూ, వానిగురించి, వాని తోడివారి గురించి, వాని నెదుర్కొంటూన్న శక్తులగురించి వానికి జనించు భావ పరంపరను సహజంగా సాగనీయక, దానికి కొంతవైకృత్యం ఆపాదిస్తూన్నాయి. చిరస్థాపితమై శక్తివంతమైన ఈ సాంఘికయంత్రానికి మనం వారసుల మను కొనడం పొరపాటు. పుట్టుకతో మన మా యంత్రానికి ఒప్పగింపబడ్డాము ; అది మనరూప వర్ణాలు దిద్ది తీరుస్తూంది. సత్యానికి మనం దాని చేతిలో కీలుబొమ్మలం. మనం దానిభాషను, మతాల్ని, రాజకీయాలను అనుగమించాలి. అది బహిష్కరించిన మాటలను ఉచ్చరించ రాదు, భావాలను యోచించరాదు, విమర్శ లను స్మరించరాదు. దాని ఆచార వ్యవహారా

లనే పాటిస్తున్నామన్న జ్ఞానంలేకుండా అతి సహజంగా వాటిననుసరిస్తాము. అందులోనైనా సమత్వంలేదు. అది జాతి వర్ణ విభేదాలతో, కక్షలతో చీలికలై యుంది; జాతికొక సంస్కృతి. జననమరణ సంస్కారాలలోనైనా సారూప్యం లేదు.

ఇంతకూ, వైజ్ఞానికయుగంలో నున్న మనమైనా ఆదిమ మానవుని కెంత సన్నిహితంగా నున్నామో గమనించడం లేదు. ఆటవిక వాసులకు మనకు మధ్యనున్నది సుమారు పదివేల పురుషాంతరాలు. సుఖంగాకూర్చొని యోచిస్తే తండ్రి, తాత ముత్తాతలనుండి చారిత్రాత్మక క్రమంలో విస్తరించు పైతృకపంక్తిమనోవీథిలో గోచరిస్తుంది. ఈ పంక్తియొక్క ప్రాబల్యాన్ని మన సన్నిహితు లూహించలేరు. కొద్ది గజాల దూరం దృష్టిసారిస్తే ప్రాథమిక వ్యవసాయ జనసం కనిపిస్తుంది. మరికొద్దిదూరంలోనున్న సంఘజీవులు స్వైరవిహారంచేయు ఆటవికులుగా గుర్తింపబడతారు. కొన్నిమైళ్ళు సాగితే, మన

కుటుంబాల కాధారమైనవారు కోతుల పోల్కా-నుండి మన నాగరికతాంకురాలైన పొడసూపని దురవస్థలో ఈ పంక్తియందు గోచరిస్తారు. వినికిడిదూరంలో మననాగరికత ప్రారంభించింది. అంతకుపైని భీకరమృగత్వంలో మాయవేష ధారులను కాల్చివేస్తున్నారు. జగద్విషయమై జ్ఞానమార్జించడానికి జగత్తుమనపై ప్రయోగాలు చేసి ఆడిస్తూన్నట్లు మనం జగత్తుపై ప్రయోగాలుచేసి ఆడించాలని కొందరుసూచిస్తున్నారు. నవీన నాగరికతకు ముద్దుబిడ్డలైన మానవ మిత్రులు స్త్రీ బాలురను అగ్నికీలల కాహుతి గావించి, మారణహోమాలుచేసిన మహా సంగ్రామ పీడనంనుండి తెప్పరిల్ల లేకున్నారు. శాస్త్రసమ్మతమైన అంతర్జాతీయ హత్యల అవసరాన్ని నిరూపించడానికి బాధపడుతున్నారు. ఇవన్నీ చరిత్రలో అధ్యాయాలు. కాని వారికి మట్టుకు అవి అనుభవజ్ఞానాల ఉత్కర్ష ; వారి కూహాతీతమైనది మాయ.

ఇట్టి చారిత్రాత్మక బంధనాలనుండి మానవుడు విముక్తినొందలేడు. మన నిత్యజీవితంలో

క్రొత్త విషయాలు ఎదుర్కొంటున్నప్పటికి ప్రాచీనాచారాలు ఆ శాస్త్రాలు మన ప్రవర్తనలో ప్రతి ఫలిత మౌతూనే ఉంటాయి. ఏ యుగంలోనివారు ఆ యుగంలోని భావాలను సమ్మకాలను ఆదరిస్తూ, వారిమతాలను తత్వాలను సమగ్రమైనట్టివిగా విశ్వసించడానికే ప్రచోదింపబడుచున్నారు. మానవజాతి సంచరించు క్షేత్రాన్ని నిర్ణయించేది చరిత్ర ఒక్కటే కాదు. చరిత్ర ఒక మూలాధారం. ఆకాశం (Space) లేనిదే కాలం లేనట్టు భూగోళం లేనిదే చరిత్ర లేదు. ఏమంటే, ఒకజాతియొక్క చరిత్ర ఆ జాతివారు భూతలంపై నివసించు ప్రదేశంపై చాలవరకు ఆధారపడింది. బురదనీటిలో నుండి వెలువడిన మానవుడు భూమి నావరించిన పలుచని వాతావరణం వాయువుల పొరలో నిర్బంధింపబడ్డాడు. ఈ పొరలో తడుముకొంటూ యిట్టట్టు దృష్టిని సారిస్తూ తనపరిమిత అనుభవాలకు వ్యక్తమైనట్టు జగత్తును చిత్రించుకొంటున్నాడు.

ఆదిని, ఆర్థిక స్వాతంత్ర్యంగల చిన్న సంఘాలుగా మానవు లక్కడక్కడ చేరేరు. ఒక్కొక్క దేశంలోకూడిన జాతివారు ఆ దేశ భౌతిక పరిస్థితుల కనుగుణ్యంగా ముందంజ వేయ ప్రారంభించేరు. సారవంతమైన మట్టి, పచ్చని పచ్చిక బయళ్లు, అంతులేని సముద్రతీరాలు, చిక్కని అడవులు, రకరకాల గనులు మొదలగు ప్రకృతిదత్తమైనవివిధసహజసంపదలుఒక్కొక్కజాతిని మార్గంలో పెంపొందించారు. కాని, కాలగమనంతో ప్రత్యేక మానవావసరాల ఒత్తిడిలో జనించిన శక్తియుతమైన పనిముట్లు, వైజ్ఞానికోపకరణాలు, ఆకాశ జల భూ మార్గాలలో దూర దేశయానాన్ని సులభ సాధ్యం చేసిన యంత్రాలు మొదలగు ప్రాయోగిక జ్ఞానాభివృద్ధివల్ల వివిధజాతుల కలయిక సాధ్యం కాగా, జాతి వైషమ్యం పెరగజొచ్చింది. సాంఘికంగాను పారిశ్రామికంగాను ఒకరికన్న ఒకరు ఉన్నతస్థాన మాక్రమించడానికై ప్రయత్నాలలో నిమగ్నులయేరు. ఒక్కొక్క దేశంలో

సంప్రదాయ సిద్ధంగా సాగుతూన్న సంస్థలు జడత్వంచేత ముందంజవేయలేక, క్రొత్తక్రొత్త ఉత్పత్తి సరఫరా విధానాల ననుసరించ లేక క్రుంగిపోతూండగా, విదేశీయులు వాటినాక్రమించుకొనేవారు. ఆర్థిక, సాంఘిక వైషమ్యాల వల్ల ఆధ్యాత్మికంగా భిన్నభిన్న దృష్టులు అలవడ్డాయి.

అంతేకాదు. ముష్టివానికీ ప్రపంచం బీద కొంపలగుంపుగా కనిపిస్తుంది; వాడు ధనికుల సేవగిస్తాడు. కర్షకునికి భూస్వామి పీడనం దుస్సహంగా నుంటుంది. కార్మికుడీ ప్రపంచం పెద్ద యంత్రంగాను, అందులో తను పెట్టుబడిదారుల శాసనాలను పాలించు క్షుద్రచక్రంగాను భావించు కొంటాడు. వ్యాపారస్తునికి 'ధనమూలం మిదం జగత్' అనిపిస్తుంది. కాబట్టి, జగద్విషయమై ఏదో ఒకదానిని "ఇదే సత్యమైనచిత్ర" మని చెప్పినప్పుడల్లా చరిత్రనుండి నేర్చుకొనవలసిన మొదటి పాఠాన్ని మరచిపోతున్నామని గుర్తించాలి. జగచ్చిత్ర విషయమై తుదిమాట

లేము. ప్రతి నిర్వచనాన్ని దాని కాలాకాశ పరిస్థాలలో చారిత్రాత్మక దృష్టితో పరిశోధించాలి. గత శతాబ్దంలో కలిగిన వైజ్ఞానికసంచలనంవల్ల ఇట్టి నూతనదృష్టి అలవడింది. సాంఘిక వ్యవస్థల ప్రాబల్యంచే అనేకమార్పులకు లోనౌచున్న జీవి ఎడతెగని చారిత్రపు గొలుసులో తానొక గ్రంధిగా భావించుకొన నేర్చుకొన్నాడు.

ఇట్టి నిలకడలేని విషయాలమీద జీవిత తత్వాన్ని నిర్మించడం శ్రేయస్కరంగాదనిన్ని నిలుచోడానికి ఘనమైన భూతలం అవసరమైనట్లే కొన్ని శాశ్వతసూత్రాల నామోదించాలని కొందరి మతం. ఆదినుండీ మానవుడు నిత్యత్వము నన్వేషిస్తున్నట్లుంది. ఆ అన్వేషణ భౌతిక విజ్ఞానాన్ని కూడా ప్రచోదించింది. మొదటిలో విజ్ఞానం కొన్ని నిత్యత్వ సూత్రాలను ప్రతిపాదించడానికై యత్నించింది. ద్రవ్య నిత్యత్వము, శక్తినిత్యత్వము మొదలగు సూత్రాలు తత్ఫలితంగానే నెలకొల్పబడ్డాయి, కాని, పరమ

సత్యాన్ని గ్రహించడానికి విజ్ఞానం తన సూత్రాలతో, నియమాలతో, సిద్ధాంతాలతో జిగిబిగి మార్గాన్ని అనుగమించాలి. లక్ష్యమేమో నిత్యపరిణామానికిలోనైన జగత్తుయొక్క సత్యం; నియమాలు, సూత్రాలు తాత్కాలికంగా బాట చూపుదారులు.

ఈజగత్తుకి పరమోద్దేశముందని, దానిని తెలిసికొనడమే ప్రయత్న సాఫల్యమని భావించువారు కొందరున్నారు. వారి మతానుసారం జగత్తును సమగ్రంగా తెలిసికొనిన సృష్టికర్త కలడు. ఆ నిత్య పరమాత్మ జీవులకు సన్మార్గం చూపుతూ, వారిని దౌష్ట్యంనుండి రక్షిస్తాడు. దైవోద్దేశాన్ని ప్రతిఫలించు నంతవరకు మానవాత్మ శరీరాన్ని శాసిస్తుంది. మానవునికి ఇచ్ఛాస్వాతంత్ర్య ముంది. కాని, ఇట్టి భావాలకి భౌతిక విజ్ఞానచట్టంలో స్థానంలేదు. వాటి సత్యాన్ని ప్రాయోగికంగా నిర్ణయించడాని కవకాశంలేదు. భౌతిక విజ్ఞానాని కతీతమైన జ్ఞానంవల్ల జనించిన ఆ అభిప్రాయాలను విశ్వాసంతో ఆమోదించాలి.

అట్టి కేవల విశ్వాసానికి భౌతిక విజ్ఞానంలో తావులేదు. ఒక్క ప్రాయోగికసత్యంచే ధ్వంసం కాబడిన సిద్ధాంతాలు భౌతిక విజ్ఞాన సామ్రాజ్యంలో అనేకం గోచరిస్తాయి. ఏమంటే దృగ్గోచర జగత్తువలె విజ్ఞానంకూడ క్షణ క్షణ పరివర్తనం పొందుతూంది. ఆ మార్పే విజ్ఞాన బలానికి మూలాధారం. విమర్శ కియ్యకొనని కొన్ని పరమనైతిక విశ్వాసా లొకప్పుడు మన శ్శాంతిదాయకా లైతాయి. కాని, అవి సంఘ ముంగా జనింపక సంఘంపై ఆరోపింపబడి నప్పుడు వాటితో విజ్ఞానాని కెట్టి సంబంధ ముండదు. ఏమంటే, ప్రపంచ దృగ్విషయాల నన్నిటిని ఒక నియమితచట్టంలో ఇమిడించ వచ్చునన్న భావంపై ఆ నైతికసౌధం నిర్మింప బడింది. ఇప్పటికికూడ ఆభావం పూర్తిగా త్యజించబడలేదు.

సాంఘిక జీవనంయొక్క ఒక ఆవిర్భావమే భౌతిక విజ్ఞానం. ఈవైజ్ఞానిక సంచలనం భూత కాలచరిత్రనుండి విచ్ఛేదింపబడలేదు. ప్రతి

విజ్ఞానియొక్క వాదాలు అందులో అంగీకృతం కాలేదు. చక్కగా పెరుగుతూన్న ఈ సంచలనం బాల్యావస్థలోని పాలపొంగులను మందహాసంతో స్మరించుకొనగలదు.

మనజాతి చరిత్రలో మనజీవితం ఒకచిన్న ప్రకరణం. అంత్యచరిత్ర-లో ఒకవేళ మన విషయమై వ్రాయబడినట్లైతే, మారుతూన్న ప్రపంచంలో జారబడిన మనం ఎంతవరకు దాని సంచలనాన్ని, దానిగమనాన్ని ప్రతిఫలిస్తామో అంతవరకే సూచింప బడుతుంది. ప్రపంచపు లోయలలోని భయంకరమైన సుడిగుండాలను పర్వతశిఖరోన్నతాలనుండి ప్రశాంతంగా విలోకించు సమీకృత సాకల్యం గాదు మానవుడు. ప్రతిశక్తిచేత ప్రతిజీవి ప్రచోదింపబడుచున్న సంకరంలో మానవు డొకభాగం. తన చైతన్యం నుండి, తనచరిత్రనుండి విదిలించుకొనలేడు. ప్రతీ మానవుని చరిత్ర బహుసంచలనాలతో కూడిన సాంఘికాభ్యుదయమందలి ఒకశాఖ జీవుల చరిత్రలో ఒకభాగం. సంఘాభ్యుదయంలో ఒక

ప్రత్యేక వ్యవస్థగా విజ్ఞానం వెలువడింది. సంఘ ప్రాబల్యంనుండి విజ్ఞానంగాని, విజ్ఞానప్రాబల్యం నుండి విజ్ఞానిగాని విచ్ఛేదింపబడలేరు. ఐనప్పటికి సంపూర్ణ స్వాతంత్ర్యంగల వ్యక్తులవలె ప్రపంచ పుస్తకాన్ని చదువబోతాము. ప్రపంచరంగంలో మృగాలు, పక్షులు, చెట్లు, నదులు గోచరిస్తాయి. బాహ్యప్రపంచంలో వివిధసంఘట్టనలు వాటిల్లుచున్నట్లు గమనిస్తాము. నిరర్థకంగా సంచరించు మృగాలు, నిత్యం ప్రవహించు నదులు, సౌరభాన్ని ప్రసరించు పుష్పాలు, హోరుపెట్టు యంత్రాలు మొదలైన వాటితో మనకెట్టి సంబంధమున్నట్లు కనిపించదు. ప్రతిజీవి వస్తుగతం (objective) గా జగత్తును చూస్తాడు. తనకు తోచిన విషయాలపై యోచించి కొన్ని నిర్ణయాలు చేస్తాడు. అట్టి నిర్ణయాల సమీకరణంవల్ల జ్ఞానవాహిని ప్రవహిస్తుంది.

కాని, వస్తుగత భావం నిజంగా ఒక భ్రమ. జీవితంలో కలిగిన ఒత్తిడివల్ల మన భావస్ఫూర్తి

కత్వంపోయి వైవర్ణ్యం కలుగుతూందన్న సందే
హం బలమౌతుంది. మన శరీరాలే మన మను
కొన్నంత అప్రతిహతమైనవి కావు. అవి నిత్యం
మారుతూన్న కణసముదాయాలు. గాలి, నీరు,
లోహాలు, శక్తి మొదలైనవాటి సంపుటి ఈ
కాయం. ఒకజీవిలోనున్న పరమాణువులు మరు
క్షణంలో మరొకని శరీరంలోనో మరొక ప్రదే
శంలోనో ఉండవచ్చును. సౌరమండల విష
యమై ప్రకృత భూగోళ విజ్ఞానరీత్యా రాసాయ
నికంగా మనవంశావళిని ఎంతైనా వెనుకకు
తీసుకొనిపోవచ్చును. ఆకాశయానం చేస్తూన్న
ఒక బృహత్తార కొన్నికోట్ల ఏండ్ల పూర్వం
సూర్యసమీపం నుండి పోయిందని, తన్మూ
లంగా సూర్యునిలో ద్రవ్యకల్లోలాలు జనించే
యని, ఆతార పోతూ పోతూ సూర్యునిలో
కొంత భాగాన్ని విచ్ఛేదించిందని ఒక వాదం.
అట్లు విచ్ఛేదింపబడిన ఖండమే గ్రహాలుగా
భిన్నమయిందని, వాటిలో భూమి ఒకగ్రహమని
విజ్ఞులు చెప్తారు. అదే నిజమైతే, భూజననం

ప్రమాదవశాత్తు సంభవించినప్పటికి మన శరీర నిర్మాణానికి హేతువులైన రక్తమాంసాస్థులన్నీ 10 కోట్ల మైళ్ళదూరంగానున్న సూర్యగోళ గర్భంలో ఒకప్పుడుండేవి. ప్రతిమానవ శరీరము చరిత్రాత్మకమైన అణువుల సమూహము. జాతివర్ణ భేదాలు, అల్పాధిక తారతమ్యాలు సాంఘికంగా వ్యక్తమౌచున్నవే కాని, రాసాయనికంగా జీవికి జీవికి ఎట్టి విభేదంలేదు.

ఇంతకు ముఖ్యమైన విషయమేమంటే ఈ ప్రపంచాన్ని బోధపరచుకొన ప్రయత్నించి నప్పుడు దానితో మనకెట్టి సంబంధములేనట్లును దానితో కేవలం తెగు తెంపులు చేసికొన్నట్లును కొన్ని దురభిప్రాయాలతో నుపక్రమిస్తాము. కాని, రసాయనికంగా మన పరిసరాలకన్న మనం వేరుకాదన్న సంగతి ఎటుచూచినా తెలియవస్తుంది. అయినప్పటికి భౌతికనిత్యత్వం మాయ అయితే, మనకి సంబంధంగల సంస్థలచే మన మానసిక శారీరక అభ్యాసాలు చాలవరకు ప్రచోదింపబడినట్లైతే, అవి స్వతస్సిద్ధంగా కాల

గమనంతో వికసించినట్లైతే, మనలో భిన్నత్వం కలిగించి ఒక్కొక్కని కొక్కొక్క వ్యక్తిత్వ మాపాదించడానికి అవి శ్రమించి ఉండాలి. కావచ్చును కాని, ప్రపంచ చట్టంలో స్థాపిత మైన సంఘంలో చరించడానికే అట్టివ్యక్తి నియమింపబడ్డాడు. మానసికంగానైనా మానవుడీ ప్రపంచంనుండి వినియోగింపబడిన సత్వంగా భావించుకోనలేడు – ఏమంటే, అట్టి 'నేను' అన్నసత్వం లేదు. ఒకప్పుడు మానవుడే దూర దేశంలోనో, ఏ లోకంలోనో, ఏ అంతరాళం లోనో చరిస్తూన్నట్లు భావించుకొనవచ్చును. కాని, అది కేవలం భావనాకల్పనంగాని వేరొండు కాదు. చలన సామర్థ్యంగల ద్రవ్యశకలమైన శరీరంనుండి 'నేను' అన్నభావాన్ని విచ్ఛేదింప లేము. ఆ ద్రవ్యశకలం శిథిలమైనప్పటికి 'నేను' 'నేను' లాగే ఉండిపోతుంది. ఒక్కొక్క ప్రత్యేక సముదాయం కొంత కాలంపాటు కుర్తింపబడుతుంది. కాబట్టి ఆ సముదాయాని కో నామకరణం జరుగుతూంది. జడపదార్థాల

విషయంలో కూడా ఇట్టి విధానాన్నే అనుగ మిస్తున్నాము. ఒక అగరువత్తి గురించి యోచిస్తే, అది వాసనద్రవ్యాలముద్ద పూయ బడిన ఒకసన్నని పుడక. ఆ సముదాయాన్నంతటిని 'అగరువత్తి' అంటారు. అది మనంచేసిన నామకరణం. ఆ ప్రత్యేక సముదాయాన్ని ఆ పేరుతో వ్యవహరించడం అనుకూలంగా కని పించింది. సంఘంలో సులభంగా భావప్రచారం చేయడాని కాపేరు చక్కగా ఉపచరిస్తుంది. అంతేకాని, ప్రపంచంలో నొక సూక్ష్మభాగ మైన అగరువత్తికి ప్రత్యేకమైన వియుక్త జీవనం కలదనుకోనడం పొరపాటు. అట్టి భావంకూడా ఊహాకల్పనమే. ఏమంటే దానిని వెలిగించిన కొద్దికాలానికే దానిరూపం అంతరి స్తుంది. చూస్తూండగా అది దగ్ధమౌతుంది. ద్రవ్యమంతాపోయి నుసి, ధూమం మిగులు తాయి: సువాసన వ్యాపిస్తుంది. అరగంట క్రిందట అది అగరువత్తి. ఇప్పుడేముంది? నుసి, పొగ, వాసనతో అగరువత్తి ఏర్పడిందా?

ఇంతకన్న కొంత శాశ్వతకలది కుర్చీ. కుర్చీ అంటే సామాన్యంగా రెండు మూడు దశలుంటుందని మన అభిప్రాయం. అగరువత్తి చూస్తుండగా రూపాంతరం పొందుతుంది. కుర్చీ మారినట్టు కనిపిస్తుంది. కాని, సూక్ష్మ ప్రకర ణాలతో దానిని పరిశీలిస్తే చూస్తుండగానే దానిలో ఎంతో మార్పు కలుగుతుంది. కుర్చీలో చిన్నచిన్న ఖండాలు పైకెగిరిపోతాయి; క్రొత్త అణువు లందులో ప్రవేశిస్తాయి. మనం సత్యవాదుల మైతే కుర్చీ ఒకే విధంగా ఉందని చెప్ప సాహసించము. అది క్షణ క్షణం మారి పోతుంది. ఆ మార్పులో ఒక నిత్యత్వముంది. ప్రతి వస్తువు విషయమింతే. మనం కూడా ప్రతి నిమిషం మారిపోతున్నాము. మనం పీల్చే గాలి దేశ దేశాలనుండి యాత్రలుచేసికొని వస్తూంది. చాలకాలం స్మరింప బడుచున్న నామకరణ భాగ్యంచేత, తత్సంబంధమైన దేహం కలకాలం శాశ్వతంగా ఉంటుందని భ్రమిస్తాము. మనం జీవిస్తున్న భౌతిక ప్రపంచమే అనుక్షణ పరి

వ ర్తన మొందుతూంది. దానిలో భాగమైన మన విషయం మాత్ర మే మారుతుంది ?

కాగా, రెండు ఆభాసాలు మానవుని పీడిస్తు న్నాయి. ప్రపంచంతో సంబంధం లేని విముక్త సత్వంగా భావించుకొనడ మొకటి, మార్పు లేనట్టి స్థావర అస్తిత్వ భావన రెండవది. పుట్టుక తోనే ఇవి మానవు నాశ్రయించేటట్లుంది. కాని, వివిక్తంగా కనుపించు వస్తువులు జీవులు కూడ అశాశ్వతమైనవని, నిత్య పరిణామానికి లోనైనవని గుర్తించి ప్రకృతియొక్క సమత్వా న్ని గ్రహించి నట్లైతే అనేక వైషమ్యా లంత రిస్తాయి. కేవలం భౌతికాత్మకమైన ఇట్టి దృష్టి అద్వైతసిద్ధికి సైతం తోడ్పడుతుంది.

---

2. జ్ఞానంనుండి విజ్ఞానం

మనిషికి బుద్ధికుశలత ఉన్నది. ప్రకృతిని పరిశీలనా దృష్టితో చూస్తాడు, మంచి గ్రహిస్తాడు; ప్రకృతిలో అగోచరంగా లీనమైయున్న శక్తులను యంత్రాలతో గుర్తించడమే కాకుండా, సాధ్యమైనంతవరకు వాటిని స్వాభ్యుదయంకోసం మరలిస్తుంటాడు. సూక్ష్మమైన యంత్రాలు సృష్టించి జ్ఞానం అభివృద్ధి చేసుకుంటాడు; నూతనజ్ఞానంలో యంత్రసౌకుమార్యం పెంపొందిస్తాడు. ఈ విధంగా జ్ఞానంనుండి విజ్ఞానానికి మానవుడొక్కడే నిరంతరయానం చేస్తున్నాడు. మానవ స్వభావానికి సహజమైంది జిజ్ఞాస. అదెప్పుడూ మానవుని కార్య నిర్వహణంలోనే ఉంచుతుంది. అట్టి మానవుడు జ్ఞానం సంపాదించిన విధానం కొంత ముచ్చటిద్దాం.

ఆదిని జన్మించిన మానవునికి ప్రపంచం అంతా అగమ్యగోచరంగా ఉండేది, ప్రకృతి

అంతా చంచలంగా కనుపించేది. కాని, అందు లోనే ఏదో క్రమం కనుక్కొందామని ప్రయత్నించాము, కొంత సాధించాము. ఎంత చిన్నదైనాసరే రాయి నీటిలో మునుగుతుందని, ఎంత పెద్దదైనాసరే కర్ర నీటిలో తేలుతుందని చిన్న నియమాలు ఏర్పరచగలిగాము. కాని, కొన్ని సంగతులు వాని కతీతంగా తోచినాయి. నిబిడవర్షాపాత మధ్యంలో మేఘగర్జారావములతో పడిన పిడుగులు ఒక్కొక్క చెట్టుని దగ్ధం చేసేవి. అలాంటి చెట్టు ప్రక్కనేఉన్న దాన్ని తాకేవి కావు. ఒకమారు పండువెన్నెలల చందమామ సంతోషం కలిగించేవాడు, ఆచంద్రుడే మరొకమారు సంతాపకారకు డయ్యేవాడు. వీటికి కారణం ఏమిటి ?

నియమవాదం

అప్పటిమనిషిది బాగా వికసించని మూఢబుద్ధి. అదీ చంచలంగా ఉండేది. తను చూస్తూండిన ప్రకృతివిషయాలుకూడా చాలా

మట్టుకు అస్థిరంగా తోచేవి. ప్రకృతివర్తనం అక్రమంగా కనుపడింది. పైవాళ్లోకూడా క్షుద్రమూర్తు లున్నారని ఆ మూఢబుద్ధి అనుకొన్నది. అక్రమంగాను, దుఃఖజనకంగాను జరుగుచుండిన ప్రకృతివిషయాలన్నీ దేవేశ్వరుల చిత్తచాపల్యాన్నో, దుష్టదైవాల మనోవికారాన్నో, మాత్సర్యాన్నో వాటిల్లజేస్తున్నాయి అనుకొన్నాడు. బుద్ధి కొంచెం వికసించినతరువాత ఈ వైషమ్యంలో సక్రమం కనుగొనే ప్రయత్నం ప్రబలింది. దీక్షగా ప్రకృతిని పరిశోధించాడు. నిర్మలాకాశంలో తెల్లని మేఘాలుచేరి నల్లపడి, విద్యుల్లతా ప్రదర్శనాలతో, ఝంఝామారుత హుంకారాలతో వర్షించి మాయమౌతూండడం చూడగా, ఒక యోచనాక్రమం ఏర్పడింది. మేఘాలుంటేగాని వర్షంకురియదు; మేఘాలులేనిదే మెరుపులులేవు; మెరుపులుంటేగాని వర్షంకురియదు; మేఘాలులేనిదే మెరుపులులేవు; మెరుపులుంటేగాని ఉరుములులేవు. ఇలా వితర్కిస్తూ తను

కళ్లారచూచిన విషయాలు ఒకదానితో ఒకటి కూరుస్తూ గాఢాధ్యాయనం చేయగా "కార్య కారణ నియమం" (Principle of Causation) స్ఫురించింది; అదిఅచేతన ప్రకృతికంతా వర్తించే టట్లుతోచింది. ఈ నియమంయొక్క ఉద్దేశ మేమంటే ఒక కారణం ఎల్లప్పుడూ ఒకే ఫలితం ఇస్తుందని. ఏ క్షణంలో ఏ విషయం సంభవించినా, అది యితరుల సంకల్పాలతో సంబంధం లేకుండా ఆ క్షణానికి పూర్వంఉండే అవస్థనుండి అనివార్యంగా అనుసరిస్తుంది. ఒక క్షణంలో ఉండే అవస్థ మరుక్షణంలో ఉండే అవస్థను నిర్ణయిస్తుంది. అంటే, సృష్ట్యాదిని ప్రపంచం ఏ స్థితిలో ఉండేదో అదే ఘటనక్రమాన్ని నిర్ణయించింది. అలాగ ఒకమారు నిర్ణయింపబడినానక ప్రకృతి ఒకేమార్గం అవలంబించి అంతమొందుతుంది. దీని పర్యవసానమేమంటే, సృష్టినిర్మాణం ఒక్క విశ్వమే కాకుండా, విశ్వంయొక్క భావిచరిత్ర, కార్యక్రమం కూడా పూర్తిగా సృష్టించింది.

అందుచేత ఈ నియమాన్ని ఆమోదించడమా అని శాస్త్రజ్ఞులు సందేహించారు. కాని గెలిలియో (Galileo) న్యూటను (Newton) మహాశయుల ప్రసిద్ధకాలమునకు 17 వ శతాబ్దంలో ఈ నియమాన్ని అంగీకరించడమే కాకుండా, దీనికి అగ్రస్థానం యిచ్చారు. ఇది ప్రకృతిలో ప్రధాన మార్గదర్శకసూత్రం అన్నారు. ఆకాశంలో చిత్రమైన ఆకారాలు కనుపించడానికి సర్వగతకాంతి శాస్త్రవిధులే (Universal laws-of Optics) కారణం అనీ, మహారాజుల మరణమో, సామ్రాజ్యాల సర్వనాశనమో పొడచూపుతూ, నూటానూటి జీవులను కంపింపచేసే తోకచుక్కలు వాటి చిత్తానుసారంగా గాక సర్వగత గురుత్వాకర్షణపద్ధతుల (Universal laws of gravitation) ప్రకారం నియమిత మార్గాలలో తిరుగుచున్నాయనీ శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించారు.

యంత్రవాదం

అరిస్టాటిలులో ద్రవ్యమయ విశ్వాన్ని ఒక మహాయంత్రంగా నిరూపించడానికొక

యుద్యమం బయలుదేరింది. 17 వ శతాబ్ది ఉత్తరార్ధంలో ఇది ప్రాముఖ్యం వహించింది. మేధావులైన శాస్త్రజ్ఞులు దీనికి తలలూగారు. "ప్రకృతి శాస్త్రాలయొక్క అంతిమాశయం యంత్రవిద్య (Mechanics) గా నిరూపింప బడ జానికే" అని హెల్మహోల్ట్సు (Helmholtz) అన్నాడు. "యంత్రప్రతిమ చేయని దే ఏట్టి విషయం అయినా ఊహించుకో లేను" అన్నాడు లార్డ్ కెల్విను (Lord Kelvin). అది యంత్రకళాభిజ్ఞ—శాస్త్రజ్ఞుని (Engineer-Scientist) యుగం. ప్రకృతిలో వాటిల్లే విషయం ఏదైనా సరే ఒక యంత్రప్రతిమచేసి నిరూపించాలనే వాని ప్రధానాభిలాష.

ఈ యుద్యమపరిణామం— వాయుపదార్థం సమగ్రమైన యంత్రశాలలాగున్నదని మాక్సు వెలు (Maxwell) మొదలగు శాస్త్రప్రవీణులు నిరూపించారు. కఠినమైన ఉక్కుకన్న దృఢమై, నునుపైన వర్తులాకారగోళాలు లెక్కకు అతీత మైనన్ని ఈ యంత్రశాలలో ఉన్నాయన్నారు.

అవే అణువులు (Molecules). యుద్ధరంగంలో తుపాకిగుండ్లలాగ ఈ గోళాలు మహావేగంతో అన్ని దిక్కులా పరుగెత్తుతుంటాయి. వడగండ్ల వాన కురిసినప్పుడు ఇంటికప్పుమీద యెలాంటి ఒత్తిడి, లేక పీడనం (Pressure) కలుగుతుందో యీ గోళాల నిరంతర తాడనంచేత అలాంటి వాయుపీడనం (Gas-pressure) కలుగుతుంది. మనం మాట్లాడినప్పుడుగాని, ధ్వనిచేసినప్పుడు గాని వాయువులోవున్న ఈ గోళాలే దూతలుగా ధ్వనిని వ్యాపింపచేస్తున్నాయి. గాలి లేని శూన్యప్రదేశం (Vacuum) లో చప్పుడు చేస్తే వినిపించదు; చప్పుడుని వ్యాపింపచేసే దూతలు లేరు. ఈ నిరూపణం బాగుంది. కాని, ఇలాగే ద్రవపదార్థాల గుణాలు నిరూపిద్దామంటే వీలైందికాదు. గురుత్వాకర్షణం (Gravitation), కాంతి (Light) యంత్రాలుగా భావించి వాటిచర్యలు సమర్థించాలంటే, ఎంత తంటాలుపడినా, ప్రయత్నాలన్నీ నిష్ఫలం అయినాయి. అంతమాత్రాన శాస్త్రజ్ఞులు

వారిప్రయత్నాలు మానలేదు; విశ్వాన్ని ఒక యంత్రంగా నిరూపించగలమనే నమ్మకం వారికి తగ్గలేదు.

యాంత్రికనిరూపణానికి లోబడే ప్రకృతి విషయాలు హెచ్చుతూ, కార్యకారణనియమం ప్రాధాన్యం పొందుతూన్న కొద్దీ మానవుని ఒకసమస్య బాధించడం ప్రారంభించింది. సర్వం కార్యకారణ నియమాధీనం అయితే మనకి స్వతంత్రేచ్ఛ (Free-will) ఉందా లేదా అన్నసమస్య. ప్రకృతిలో చాలాభాగం ఈ నియమాధీనం అయిపోతే జీవంమాత్రం ఎలా కాకుండా ఉంటుంది? ఎట్లు కాకపోతుంది?

జీ వ వా దం

అయితే, జీవానికి అచేతనప్రకృతికి ఎట్టి సంబంధం లేదనేభావం 19 వ శతాబ్దారంభం దాకా శాస్త్రసమ్మతంగా ఉండింది. జీవం యొక్క సరణివేరు; అచేతన ప్రకృతియొక్క సరణివేరు. అందుచే, ఒకదానికి వర్తించిన

నియమాలు రెండవదానికి వర్తించాలని పద్ధతి లేదు; కాబట్టి, సచేతన ప్రకృతి (జీవం) కార్య కారణ నియమానుసరణం కానక్కరలేదని స్థిరంచేసికొన్నారు. ఆసమయంలో, జీవకణాలు (Living Cells) కూడా నిర్జీవపదార్థాలులాగ సామాన్యరాసాయనిక పరమాణువులతో ఏర్పడుచున్నాయని తెల్లమైంది. అప్పుడు, మళ్లా స్వతంత్రేచ్ఛనుగురించి ప్రశ్నవచ్చింది.

ఆ శతాబ్దాంతంతో శాస్త్రీయాభిప్రాయాలలోకూడా మార్పుకలిగింది. ద్రవ్యస్వభావం పరిశీలించడానికి ప్రాచీనశాస్త్రజ్ఞులు చిన్నచిన్న పదార్థపు తునుకలమీద ప్రయోగాలు (Experiments) చేసారు. ఆతునుకలందు ఎంత సూక్ష్మమైన తునుకలోనైనాసరే కోట్లకొద్దీ అణువు లుండేవి. లెక్కకుమిారినన్ని అణువుల సమూహం అయిన తునుకను పరిశీలిస్తే కొన్ని గుణాలు కనుపించాయి. కాని, ఆ గుణాలకీ, సమూహంలో ఏఒక్కఅణువైనా చూపిన గుణాలకి సంబంధం లేదు. ఒకసంబరం హైరోడ్డు

మీద తిన్నగా పోవచ్చును. అందులో వ్యక్తులు అడ్డంగాను వంకరగాను నడువవచ్చును. అలాగా, దృగ్గోచరమైన పదార్థాన్ని పరిశీలించినపుడు అణువుల ప్రవర్తనం పూర్తిగా గ్రాహ్యమైందికాదు.

అయితే, 19వ శతాబ్దాంతంసరికి అణువులని, పరమాణువులని, ఎలక్ట్రాను (Electron) లని ప్రత్యేకంగా, విడివిడిగా పరిశీలించడానికి సాధ్యమైంది. గురుత్వాకర్షణం, కాంతిప్రసరణం యంత్రపరిభాషలో వివరించడానికి వీలులేదని గ్రహించేసరికి శతాబ్దం ముగియవచ్చింది. ప్రకృతిశాస్త్రజ్ఞుల ప్రయత్నాలు చూచి తత్వజ్ఞులుకూడా శంకరాచార్యుని భావోన్నత్యాన్ని, భాస్కరుని మేధాశక్తిని, కాళిదాసుని అద్వితీయ రచనాకౌశలాన్ని యంత్రాలతో పునరుత్పత్తిచేయడానికి అవకాశం ఉంటుందా అని ఆలోచన ప్రారంభించారు. ఆవిధంగా వారు జీవంకూడా యంత్రంలాగే కార్యకారణ నియమాన్ని అనుసరిస్తుందా అని యోచి

స్తూండగా ప్రకృతివిషయాలే కొన్ని కార్య కారణ నియమాన్ని ధిక్కరిస్తున్నట్లు ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొన్నారు. గురుత్వాకర్షణం, కాంతియొక్క గుణాలు యంత్రప్రతిమలతో బోధపరచడానికి ఏమీ' అవకాశం లేదని సామాన్య శాస్త్రపరిజ్ఞాతలుకూడా తెలిసి కొంటున్నారు. మానసం, మెదడు, చైతన్యం మొదలగు విశేషాలుగల జీవికికూడా కార్య కారణ నియమం వర్తించకూడదా అని తత్వజ్ఞులు యోచిస్తూంటే ప్రకృతివిషయాలే ఆ నియమాన్ని ఉల్లంఘిస్తూన్నట్లు శాస్త్రజ్ఞులు గ్రహిస్తున్నారు. ప్రకృతిశాస్త్రజ్ఞులను తత్వ జ్ఞులు అనుసరిస్తూండగా ప్రకృతిశాస్త్రజ్ఞులు వెనుకంజవేయడం మొదలుపెట్టారు.

క్వాంటం సిద్ధాంతం

19 వ శతాబ్దం ముగియవచ్చింది. అలాంటి క్లిష్టసమయంలో బెర్లిన్ వాసియగు ప్రొ. మాక్స్ ప్లాంక్ (Prof. Max Planck) కాంతి ప్రసరణంగురించి అతిసాహసంగా కొన్ని

సూత్రాలు వివరించాడు. అవి యంత్రపరిభాషకు వ్యతిరేకంగా ఉన్నాయి. కార్యకారణ నియమానికి ముష్టిఘాతం ప్రసాదించాయి. శాస్త్ర లోకంలో కల్లోలాలు కలిగాయి. కొంతమంది ఆ సూత్రాలని ఆక్షేపించారు, వాటిపై దోషారోపణం చేశారు. తాత్కాలికంగా అవమానం పొందినా ఆవాదమే వికసించి నేటి "క్వాంటం సిద్ధాంత" (Quantum Theory) రూపంతో ఘనతవహించింది. ఆవాదమే యాంత్రికయుగానికి (Mechanical Era) స్వస్తిచెప్పి నవీన యుగాన్ని ప్రవేశపెట్టింది.

ప్రకృతిక్రమం అనవరతంగా కాకుండా, గడియారపు ముల్లులాగ చిన్నచిన్న అంజలు వేస్తూ, సూక్ష్మల్లంఘనాలతో గమనిస్తున్నదని ఆరంభదశలో ఈవాదం సూచించింది. ప్రకృతిక్రమంలో విచ్ఛిన్నం చూపించడంచేత ఈవాదం శాస్త్రసామ్రాజ్యంలో దురంత విప్లవకారిగా పరిణమిస్తుందని 1917 లో ఇన్‌స్టయిను (Einstein) చూపించేడు. ప్రకృతి

క్రమాన్ని, విశ్వగమనాన్ని శాసిస్తూన్న కార్య కారణనియమాన్ని ఈవాదం రాజ్యభ్రష్టుని చేసేటట్లు కనుపించింది. నాటి రాజశాసనం ప్రకారం సృష్ట్యాదినిగల అవస్థలనుబట్టి ప్రకృతి కాని, విశ్వంగాని ఒక్కటేమార్గం అవలం బించాలి. '1' అను అవస్థనుండి '2' అను అవస్థ అనివార్యంగా రావాలి. కాని, నూతన రాజప్రకటన ఏమంటే '1' అవస్థనుండి '2' '3', '4' అవస్థలందో ఏదైనా రావచ్చునని, వీటిలో ఏది సంభవించడానికి అధికావకాశ మున్నదో కూడా చెప్పగలదు; కాని, అనివా ర్యంగా ఏపరిస్థితు ఏర్పడాలో చెప్పలేదు. దీనితో, "అనిర్దేశ్యం" (Indeterminacy) అనే మరొక విప్లవకారి ప్రవేశించాడు.

అనిర్దేశ్య వాదం

రేడియం మొదలగు రేడియోధార్మిక (Radioactive) పరమాణువులు కాలం గడచిన కొద్దీ సీసం, హీలియం పరమాణువులుగా మారి

పోతూంటాయి. ఈ విచ్ఛిత్తి నిరంతరం జరుగుతుంది; దాని కంతరాయం కలిగింపలేము. ప్రపంచంలో నున్న రేడియం క్షణక్షణానికి తగ్గిపోతూంది; హీలియం అనే వాయువు దానిలోంచి పోగా సీసం మిగిలిపోతూంది. ఈ క్షీణ ప్రమాణం అనుసరించే సూత్రం మహాశ్చర్యకరమైంది. శిశుజననం ఎరుగని నగర వాస్తవ్యుల బాల్య యౌవన కౌమార వార్ధక్యావస్థలతో నిమిత్తంలేకుండా సంవత్సరానికి నూటికి యిద్దరు చొప్పున మరణించినప్పుడు క్షీణించే జనసంఖ్యలాగా, నిర్లక్ష్యంగా సంధింపబడి ఆకస్మికంగా పైబడ్డ శరపరంపరకు చిక్కి నశించే భటుల్లాగా, ప్రపంచంలోని రేడియం తరిగిపోతూంది. రేడియం పరమాణువనే వ్యక్తికి వయఃపరిపక్వంతో సంబంధంలేదు. పూర్ణాయుర్దాయం అనుభవించిన తరువాత ఆ వ్యక్తి భిన్నంకాదు. భిన్నంకమ్మని విధి శాసించడమే ముఖ్యకారణంలాగ తోస్తుంది. మరొకలాగ ఈ విచ్ఛిత్తిని సమర్థింపలేము.

ఒక దృష్టాంతం తీసికొందాం. ఒక ఆవరణలో 1000 రేడియం పరమాణువులు ఉన్నాయనుకొందాం. ఒక సంవత్సరం అయేసరికి పరమాణువు పాళంగా ఎన్ని మిగులుతాయో చెప్పలేము. 999, 998 సంఖ్యలలో అన్యోన్యంగా ఏది నిలువడానికి హెచ్చు అవకాశం ఉందో చెప్పగలం. సంవత్సరాంతాన్ని 999 పరమాణువులు పూర్ణారోగ్యవంతులై ఉంటాయనుకొంటే, 1000 లో ఒక్కటే విచ్ఛిన్నం కావాలి.

1000 లో ఏవిధంగా ఒక్క పరమాణువు ఎన్నుకోబడుతూందో తెలిసికోడం కష్టం. పరమాణువుల నిత్యతాడనంలో ఎక్కువగా మర్దింపబడ్డ పరమాణువో, ఆవరణలో అతివేడిమిగా నున్న స్థానానికే తెంచిన పరమాణువో విచ్ఛిన్నం కావడం సహజమని ఊహింపవచ్చును. అదే నిజమైతే, మిగిలిన పరమాణువులను కూడా తీవ్రంగా పీడించో, దుర్భరంగా వేడిచేసో భిన్నం చేయడానికి వీలుండాలి. కాని, వాటి నట్లు

భిన్నంచేయడం సాధ్యంకాదని మనకు ప్రత్యక్షంగా తెలియును. అంతకన్న దైవభావానికి తావొసగి, సంవత్సరంలో యమకింకరులు 1000 లో ఒక్క పరమాణువును మాత్రమే భిన్నం కమ్మని బలాత్కరిస్తా రనడానికి శాస్త్రజ్ఞుడు ఒప్పుకోంటాడు. ఇదే, 1903 ప్రొఫెసర్ రూధరుఫర్డు, ప్రొ॥ సాడీ (Profs. Rutherford and Soddy) గార్లు ప్రతిపాదించిన "యాదృచ్ఛికవిచ్ఛిత్తి" (Spontaneous Disintegration) అనేవాదం.

ఒకవిషయం ఏదైనా సంభవించడానికి 'అవకాశం' వున్నదని మనం అంటే, ఆ విషయమై మనకు పూర్తియైన జ్ఞానం లేదనే వెల్లడిస్తున్నాం. మేఘసంకలితాకాశం చూస్తూ, ఆలోచిస్తూ "రేపుకూడా వర్షింపవచ్చు" అని మనం అనుకొన్నప్పుడు, సముద్రంలో తూర్పునుండి పాతం వస్తూండడంచేత 'రేపు తప్పకుండా వర్షిస్తుంది' అని అంతరిక్ష విద్యానిపుణుడు (Meteorologist) సులభంగాను, నిశ్చితంగాను

చెప్పగలడు. ప్రకృతియొక్క యథాస్వభావం గూర్చి మనకు సమగ్రమైన జ్ఞానంలేనప్పుడు, నూతనవిషయాలు బయల్పడుతూంటే వాటిని మేళగించడానికి క్రొత్తక్రొత్తసూత్రాలు కూర్చ వలసిఉంటుంది.

కాస్మికు కిరణము

ఈ శతాబ్దారంభాన్ని రూథరుఫర్డు, మేక్లెన్నను ప్రభృతులు భూవాతావరణంలో ఒకనూతన ప్రసారం కనుగొన్నారు. ఘనపదార్థాలలోనికి అత్యధికంగా చొచ్చుకొనిపోయే సామర్థ్యం ఆ ప్రసారానికి గలదు. విశ్వాభ్యంతరాలనుండి నిరంతరం వర్షించే యీశక్తిని "కాస్మికు కిరణము" (Cosmic rays) లందుము. కంటికి కనుపడే కిరణాలు అంగుళంలో శతాంశం వరకైనా కాంతినిరోధక పదార్థముల (Opaque Bodies) లోనికి జొరబడజాలవు. పలుచని కాగితం ముఖాని కడ్డంగాపట్టుకొని సూర్యరశ్మినిఅడ్డుకో గలం. వాటికన్న ఎక్కువ భేదక సామర్థ్యం

గల X కిరణాలు మన శరీరంలో జొరబడి మాంసంలో నుంచి పైకి రాగలవు. ఎముకల లోనికి పోలేవు. అందుచేత X కిరణాలతో ఎముకల ఛాయాచిత్రాలు తీయ గలుగుతున్నాం. ఇట్టి కిరణాలనైనా రేకుముక్కలు పూర్తిగా అడ్డగలవు. కాని, కాస్మిక కిరణాలు కొన్నిగజాల దళసరిగల లోహంలోనికి చొచ్చుకొని పోగలవు.

ఈ కాస్మిక కిరణాలు బాహ్యాకాశమునుండి వస్తూన్నట్లు తెలిసింది. అతి విపులంగా భూమి మీద పడుచున్న ఈ ప్రసారానికి అపారంగా ధ్వంసమొనర్చే సామర్థ్యంగలదు. వాతావరణంలో ఘనపుటంగుళానికి 20 పరమాణువులను, మన శరీరంలో లక్షలకొద్ది పరమాణువులను సెకెండులో యివి భిన్నంచేస్తున్నాయి.

రేడియో విచ్ఛిత్తి

అలాగే ఈకిరణాలే రేడియో ధార్మిక పరమాణువులపైబడి వాటిని విచ్ఛిన్నం చేస్తున్నాయేమో అని ఒకప్పుడు సందియం కలిగింది. ఈ

కిరణాలు ఒక్కొక్కమారు ఒక్కొక్క పర మాణువుపై యమదూతల్లాగ పడడంచేత నిర్ల క్ష్యంగా సంధింపబడ్డ శరపరంపరకు చిక్కిన సేనాసివహమండలి భటుల్లాగ పరమాణువులు భిన్నమౌతున్నాయని విచ్ఛిత్తి ప్రమాణాన్ని తెలిపేసూత్రాన్ని సమర్థించారు. మిక్కిలిలోతగు గనులలోని కి కిరణాలు జొరబడలేవు. కావున, ఆ ప్రదేశాలలో నుంచిన రేడియో ధార్మిక పరమాణువులు తగుమాత్రంగా విచ్ఛిన్నం కావాలి. కాని, విచ్ఛిత్తిప్రమాణం అక్కడ కూడా యథారీతినిఉంది. అందుచేత, రేడియో ధార్మిక పరమాణువుల విచ్ఛిత్తికి కాస్మిక కిరణాలతో ఎట్టి సంపర్కంలేదని స్థిరపడింది.

ఈ యాదృచ్ఛిక విచ్ఛిత్తిని ఒకఉపమానం చే సులభంగా గ్రహించగలము. ఒక్కొక్కని చేతిలోనికి ఒకేరంగు పేకముక్కలు 13 వచ్చి నంతనే విడిపోవుట కోడబడిన నలుగురు ఆట గాండ్ర సంఘం ఒకపరమాణు వనుకొందాం. అట్టివి కోట్లకొద్ది సంఘాలుగల దివ్యభవనం ఒక

రాశి రేడియోధార్మికపదార్థం అవుతుంది. ఒక్కొక్క సంఘటనం ఒక్కొక్క పరమాణు విచ్ఛిత్తిని నిరూపిస్తుంది. ఆటకి ఆటకి మధ్య పేకముక్కలు బాగుగా కలుపుతూంటే భవనం లోని ఆటగాండ్ర సంఘాలు రేడియో ధార్మిక పరమాణువులతీరునే భిన్నమై పోతుంటాయి. ఒక్కొక్క ఆట అయిపోగానే పేకముక్కలు చెదరగొట్టకుండా పంచితే మొదటియాటనుండి రెండవది, రెండవదానినుండి మూడవది క్రమంగా అనుగమిస్తాయి. అప్పుడు కార్యకారణ నియమం వర్తిస్తుంది. కాని, ముక్కలు చెదరిపోయ్యేటట్టు కలిపితే రెండవ ఆటలోని ముక్కల క్రమం మొదటిదాని క్రమంతో సంబంధం లేకుండా, రెండవ ఆట కేవలం క్రొత్తయవస్థనుంచి పుట్టి నట్లగుతుంది. ఆ పరిస్థితులలో కార్యకారణ నియమం వర్తించదు. ఈ భవనంలోని ఆటలో పేకముక్కలు ఆటాటకి కలుపుతారు; ఈ ఆట గాండ్రకు కార్యకారణ నియమం వర్తించదని స్పష్టమే. అయితే ఈ ఆటగాండ్ర సంఘాల

విచ్ఛిత్తికి కారణభూతమైన దేమిటి? ఇందలి వేకాటలో గమనింపతగ్గ విషయం పంపకానికి ముందు ముక్కలు చెదరిపోయేటట్లు కలపడం. అదే కార్యకారణ నియమాన్ని యీ భవనం లోకి రాకుండా వారిస్తుంది. దీనికి సామ్యంగా పరమాణు విచ్ఛిత్తికి కారకుడు "దైవం" దుర్గ్రమైన కార్యకారణ నియమంయొక్క దారుణక్రమాన్ని ఛేదించే కర్తగా నైనా భావించి, దైవభావాన్ని శాస్త్రసామ్రాజ్యం లోనికి ప్రవేశపెట్టవలసి వచ్చింది.

క్వాంటము సిద్ధాంతములో "అనిర్దేశ్య సూత్రం" (Principle of indeterminacy) మిళితమై యున్నదని ప్రొ. హైసెను బర్గు (Prof Heisenberg) చూపించాడు. ప్రకృతి యొక్క వ్యాపారాలు నిర్దిష్టంగా ఉంటాయని భావించేవారము. మనం కల్పించిన యంత్రాలు దోషయుతాలనీ, అసమగ్రములనీ ఎరిగి పర మాణువుయొక్క అంతర్వర్తనం సమగ్రత, యథార్థ్యం ప్రకటిస్తుందని ఆశించేము. కాని,

సమగ్రతలంటే ప్రకృతి ద్వేషిస్తుందని హైసెను బెర్గు చెప్పుచున్నాడు.

విద్యుత్కణం

ఒక ప్రదేశంలోనున్న ఎలక్ట్రాను యొక్క తాత్కాలికస్థానం, అప్పటిచలన వేగం తెలిస్తే, ప్రాచీన శాస్త్రానుసారంగా దానిని పూర్తిగా నిర్దేశింపవచ్చు. దానిపై వర్తించు బాహ్య బలాలని వీటితో కలిపి ఎలక్ట్రానుయొక్క భవిష్యమంతా నిర్ణయించవచ్చు. ఇట్లు విశ్వంలోని కణాలయొక్క తాత్కాలికస్థానాలు, చలన వేగాలు, వాటిపై వర్తించే బలాలు తెలిసికొంటే విశ్వంయొక్క భవితవ్యం చెప్పవచ్చు.

కాని, పై విషయాలు స్వాభావికంగా లభ్యంగావని హైసెన్ బెర్గు వివరించిన ఆధునిక శాస్త్రం చెప్పుతూంది. స్థలంలో ఎలక్ట్రాను ఒక నిశ్చితస్థానంలో ఉన్నదని తెలిసికోగలిగినపుడు అదెంత వేగంతో పరుగెత్తుతూందో నిశ్చయంగా చెప్పలేము. ఎంత చతురమైన

ఉపకరణా లుపయోగించినా మనకొలతలందు కొంచెందోషం ప్రవేశిస్తున్నది. ఈ కించిద్దోషాన్ని నివారించడాని కేమైనా ప్రక్రియఉన్నదా అని ప్రకృతి నెంతపరిశోధించినా లాభంలేదు. విద్యుత్కణంయొక్క తాత్కాలిక వేగం తెలిసికొంటే ఆక్షణంలో అది యేస్థానాన్ని ఉందో తెలిసికొనలేము.

అనిశ్చితత్వం

గాజుఫలకానికి ఇరువైపుల చిత్రించిన గుర్తులలాగ విద్యుత్కణంయొక్క స్థానం, చలన వేగం కనుపిస్తున్నాయి. అట్టిఫలకాన్ని ఒక సూక్ష్మదర్శని (Microscope) క్రిందపెట్టి పరీక్షిస్తే రెండుగుర్తులనీ ఒకేసారి విస్పష్టంగా చూడలేము. స్వల్పవిస్తరణ సామర్థ్యం (Low magnifying Power)గల సూక్ష్మదర్శనితో ఇది చూస్తే రెండుగుర్తులు సుమారొకతీరుగా కనుపిస్తాయి. దానినే అతివిస్తరణ సామర్థ్యంగల సూక్ష్మదర్శనితోచూస్తే రెండుగుర్తులు ఒకే

స్ఫుటత్వంతో కనపించవు. ఒక గుర్తుపై యంత్రాన్ని ఎంత కేంద్రీకరిస్తే రెండవది అంత అస్పష్టం అయిపోతూంటుంది.

ప్రాచీనశాస్త్రమే అసమగ్రసూక్ష్మదర్శని. సమగ్రయంత్రంఉంటే రెండుగుర్తులనీ ఒకేసారి విస్పష్టంగా చూపుతుందన్న భ్రమ కలుగచేసినది. సమగ్రసూక్ష్మదర్శనిలాగ లభించిన ఆధునిక శాస్త్రం రెండుగుర్తులు ఫలకానికిరువైపుల ఉండుటచేత ఒకేసారి విస్పష్టంగా కేంద్రీకరింపబడజాలవని చూపించింది. ఇలాగా, ఆధునిక శాస్త్రంఅనే నిశితకరవాలం నిశ్చితత్వమనే మహావృక్షాన్ని మొదలంట నరికింది.

లెక్కకుమీరిన పరమాణువుల సంఘాన్ని పరీక్షిస్తే వాటిసమష్టి వర్తనమే మనకు కనుపిస్తుంది. అది ఉపకరణాలతో కనుక్కోడానికి వీలగుటచేత నిశ్చితత్వానికి శాస్త్రలోకంలో తావుకలిగింది. ఒక్కొక్కపరమాణువునో, ఎల

ట్రానునో ప్రత్యేకంగా పరిశీలిస్తే నిశ్చయమైన ఫలితంరాదు. అందుచే, అనిశ్చితత్వమే సత్యంగాతోస్తుంది. ఈ విషమావస్థను డిరాకు (Dirac) ఇట్లు వర్ణించాడు.

"ఒక నిశ్చితావస్థలోనున్న పరమాణు సంఘమొకదానిని పరిశోధించినపుడు ఫలితం సాధారణంగా 'నిర్ణాయకం' (determinate) కాదు; అనగా, ఒకే యవస్థను అనేక పర్యాయములు పరిశోధిస్తే వేర్వేరు ఫలములు రావచ్చును. లక్షలకొలది పరిశీలనము లొనరింపగా వచ్చిన ఫలితములలో ఏది ఎక్కువసార్లు వచ్చినదో కనుగొని, ఆస్థితిలో పరమాణుసంఘమున్నపుడు ఆ ఫలితం రావడానికి అధికావకాశమున్నదని చెప్పవచ్చు. ఈ అవకాశాన్ని సిద్ధాంతరీత్యా గణింపవచ్చు. కొన్నివిశేష పరిస్థితులలో ఈ అవకాశాంకము 'ఒకటి' అవుతుంది. అప్పుడాపరిశోధన నిత్యం ఒకేఫలితం ఇస్తుందని, నిర్ణాయకమని చెప్పవచ్చు."

ఒకరూపాయిని మీదికెగురవేసినచో అది

అక్షరముఖంగా పడుతుందో, శిరోముఖంగా పడుతుందో, చెప్పలేము. అక్షరాలు, బొమ్మ: వీటిలో ఏది పైకి వస్తుందో నిశ్చయించడానికి మనకేనియమం సహాయం చేయలేదు. కాని, 10 కోట్లరూపాయిల నెగురవేస్తే 5 కోట్లు శిరోముఖంగాను, 5 కోట్లు అక్షర ముఖంగాను పడతాయి; 10 కోట్ల నాణెములు ఎన్నిసార్లు ఎగురవేసినాసరే అందులో సగం బొమ్మలుపైకి వచ్చేటట్లు, మరిఅన్ని అక్షరాలుపైకి వచ్చేటట్లు పడుతూంటాయి. ఎన్నిమార్లు ఈ విషయం పరిశీలించినా ఒకటే ఫలితం వస్తుంది. ఇదే, ప్రకృతిలో సక్రమం చూపినట్లు భ్రమ కలిగించి, కార్యకారణ నియమాన్ని బలపరచి శాస్త్రసామ్రాజ్యంలోకి నిశ్చితత్వాన్ని మొదట ప్రవేశపెట్టింది.

మనస్సంకల్పము

ఈశతాబ్దంలో శాస్త్రసామ్రాజ్యం మహావేగంగా వ్యాపించింది. సృష్టిరహస్యాల నేనూతన

రాష్ట్రాలు చాలా చేపట్టింది. ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞుడు చిత్రించు నవీన విశ్వచిత్రంలో కార్యకారణ నియమానికి పూర్వపు సుస్థిర స్థానమున్నట్లు కనుపించదు. నేటి చిత్రంలో జీవం, చైతన్యంకూడా ప్రవేశించాయి. మానవాభ్యుదయంతో, మనస్సంకల్ప సామర్థ్యంతో విశ్వగమనంలో కొంత చలనం కలుగచేయడానికి అవకాశమున్నట్టు తోస్తుంది. మనలోని పరమాణువులను శాసించేపాలకులు మన మానసములే కాకూడదా అని సందేహం కలుగుతూంది. పరమాణువులచే శరీరగతులను నియమిస్తూ, తద్వారా ప్రపంచావస్థను మన హృదయాలే నడుపుతున్నాయేమో అనే శంక కేవలం అసందర్భంకాదేమో అని ఆధునిక శాస్త్రం సూచిస్తూంది.

కాలంయొక్క నిజతత్వం గ్రహించేదాకా ఈ విషమప్రశ్నలకి సమాధానంలేదు. కాలవాహినిని అనవరతప్రవాహంగా భావించడం మనకు పరిపాటయింది. కాని, నిరంతర

ప్రవాహం కాలంయొక్క నైజగుణం అనడానికి తగిన నిదర్శనాలు లేవు. కాలవాహిని అనే భావం మాయాయుతం అని సాపేక్షసిద్ధాంతం (Theory of Relativity) చూపింది. కాలాన్ని చతుర్థపరిమాణం (Fourth dimension) గా నిరూపించి త్రిధావిస్తృతస్థలము (three dimensional space) నకు దీనిని కలుపవలయునని చెప్పుతూంది. స్థలం కాలం సంధింపగా వచ్చిన చతుర్ధావిస్తృత దేశకాలావిరతికం (Four dimensional space-time continuum) లో విశ్వ విషయాలు వాటిల్లుచున్నట్లు సూచిస్తూంది.

కాలంయొక్క నైజం తెలిసికోలేని మన అసామర్థ్యమే మనయోచనాపథానికి కంత రాయం కలిగిస్తూంది. కాలాన్ని చతుర్థపరిమాణంగా భావించడమే కష్టం. స్థలంలో ప్రయాణం చేయగలం. కాని, కాలయానం చేయడం ఎలాగ? త్రిధావిస్తృతమగు భూమిపై మన ఇచ్ఛానుసారంగా సంచారంచేయగలం. భూయానం, సముద్రయానం, ఆకాశయానం—

ఇవి సులభసాధ్యములే! కాని, చతుర్థపరిమాణ
మైన కాలంలో యానంచేయుటెట్లు? దాని
కెంత కాలయాపనం కావలసియున్నదో?...
కాలాంతరములలోనికి దీసికొనిపోవు కాల
యంత్రముంటే!

3. చుక్క - శక్తి

ఈ అనంతవిశ్వంలో మహాబృహత్పరిమాణం గలవి నక్షత్రాలు, అతి సూక్ష్మ పరిమాణంగలవి పరమాణువులు. నక్షత్రపరిమాణాన్ని మించిన ద్రవ్యం ఒకచోట కూడినప్పుడు అది ఖండాలుగా భిన్నమౌతుంది; అది ప్రకృతి విశేషం. పరమాణువుని భిన్నంచేయగా వచ్చిన తునకలు ద్రవ్యత్వం గోల్పోయి క్రొత్త గుణాలు ప్రదర్శిస్తవి; అదీ ప్రకృతివిశేషమే. అగుట ద్రవ్యపరిమాణానికి ఆద్యంతాలుగా పరమాణువుని నక్షత్రాన్ని నిర్ణయింపవచ్చును.

ఒక నీటిచుక్కలో కోట్లకొలది పరమాణువు లున్నవి. మానవశరీరంలో సుమారు 1000000 కోట్ల కోట్ల కోట్ల (10^{27}) పరమాణువులు గలవని, సుమారన్ని మానవశరీరములందలి ద్రవ్యంతో ఒక నక్షత్రమేర్పడగలదని ఎడ్డింగ్టనుగారి అభిప్రాయం.

స్వాత్మాతిసూక్ష్మమైన పరమాణువే ఒక మహాద్భుత నిర్మాణం. అది ఒక మహాసూక్ష్మ సౌరమండలం. సౌరమండల సూర్యునివలె పరమాణువులలో కేంద్రబీజం స్థావరంగా ఉంది. సూర్యునిచుట్టు బుధ శుక్రాది గ్రహాలవలె కేంద్రబీజంచుట్టు ఎలక్ట్రానులు వివిధ కక్ష్యలలో తిరుగుచున్నవి. కాని ఏ మూలరూపాలతో పరమాణువు ఏర్పడినదో అవిమాత్రం ద్రవ్య ఖండాలుకావు. అవి శక్తియొక్క పరమాణువులు, విద్యుచ్ఛక్తియొక్క అవిభాజ్యమగు మూలరూపాలు.

ఇక నిర్మలాకాశంలో విలాసంగా మెరయు నక్షత్రాలు అర్బుదాలతరబడి వాయుగోళాలుగా మండుచునే ఉన్నవి. ఇంధనసహాయమున భూలోకంలో అహోరాత్రులు ప్రజ్వలించు నిత్యాగ్నిహోత్రములవలె శూన్యాకాశగర్భములలో నిస్సహాయంగా ప్రదీపిస్తూన్న నక్షత్రాలు మానవులకు ఊహాతీతమైన జీవితకాలాలు అనుభవిస్తున్నవి విశ్వంలో సావ

రంగా నున్న దేదీ కనుపించదు. నిరంతర [illegible] నం విశ్వకుటుంబీకుల గుణవిశేషం కాబోలు!

ఆకాశపథాలలో అక్కడక్కడ తేజో విహీనమైన ద్రవ్యం నిరుపయోగంగా ఉంది. ఉష్ణప్రసారంతో చల్లారిపోయిన ద్రవ్యం కాంతి విహీనమై, జీవితాకాంక్ష లేక వ్యర్థసంచారానికి పూనుకొంటుంది. ఆజన్మయాత్రీకులట్లు నిరంతర ప్రవాసంలోనున్న తారకలు వాటి పర్యటనంలో ఈ నిష్ప్రయోజ ద్రవ్యాన్ని పోట్ట నిడికొంటవి. అంతమాత్రాన వాటి కడుపు నిండినదని కాదు.

ఏమనగా, ఈ తారకలు మహోగ్రమైన తేజోష్ణాలు ప్రసరిస్తూ కృశిస్తూన్నవి. అతి సామాన్య నక్షత్రమగు సూర్యుడు నిమిషానికి 25 కోట్ల టన్నుల ద్రవ్యాన్ని ప్రసన్నంగా శూన్యాకాశంలోనికి తేజోష్ణరూపంలో విరియబోస్తూ భారంతగ్గిపోతూన్నా యుగాల వెంబడి యుగాలు దుర్నిరీక్ష్య తేజః పుంజమట్లు భాసిల్లుచునే ఉన్నాడు; ఇతర నక్షత్రముల చరిత్ర మిట్టిదే.

అనంతకోటి నక్షత్రాలు అనుక్షణం అపరిమితంగా వేడి వెలుతురు వెదచల్లుచు కోటానుకోట్ల టన్నుల భారం తగ్గుచున్నవి. శక్తిరూపం ధరించిన ద్రవ్యం అమిత శీతలాకాశగర్భముల లోనికి వ్యాపించుటకై సాటిలేని మేటివడితో విరామకాంతిలేకయే కోట్లకొలది సంవత్సరాలు యాత్రచేస్తున్నది. కాలగమనంతో నక్షత్రాలలోని ద్రవ్యం తఱుగుచు రూపంలేని శక్తిలోనికి పరివర్తన మొందుతూంది. విశ్వంలో మహోగ్రతాపంగల ద్రవ్యమంతా ఈ ప్రకారంగా రూపుమాసి శక్తిగా పరిణమిస్తున్నది.

ఈ శక్తి అనేకవిధాలు. వేడి, వెలుతురు, విద్యుత్తు, ధ్వని, అయస్కాంతత్వము: ఇవన్నీ శక్తియొక్క రూపములే. ఒక విధమగుశక్తిని వేరొక శక్తిలోనికి మార్చగలము. విద్యుద్దీపాలలో విద్యుచ్ఛక్తి వేడివెలుగులోనికి పరివర్తన మొందుతూంది. జలప్రవాహబలంలో గల శక్తిచేత విద్యుచ్ఛక్తిని ఉత్పత్తిచేయు

చున్నాము. నీరు ఆవిరిగా మారినప్పుడు పొందు పరిమాణవృద్ధిచేత యంత్రములు నడువ సాధ్య మగుచున్నది. పశుశక్తిని, మానవశక్తిని, యాంత్రికశక్తిని కూడ ప్రకృతి శక్తులలోనికి మార్చుటకు వీలగుచున్నది.

వీటిలో తేజఃశ్శక్తి విపరీతమైనది. తరంగ దైర్ఘ్య (Wave-length) మను సహజలక్షణం ఆ శక్తికిగలదు. ఆ లక్షణాన్ని అనుసరించి ఒకప్పుడు గామా కిరణంగాను, X కిరణంగాను, అతినీలలోహిత కిరణంగాను, నేత్రగోచరమగు నీలలోహితం, నీలి, పసుపు, ఎరుపు మొదలగు కిరణాలుగాను, రేడియో తరంగాలుగాను వ్యక్తమౌతూంటుంది. ఈ కిరణాలు పరమాణువులమీద పడినప్పుడు వాటిలోని ఎలక్ట్రానులను పైకి ఎగురగొట్టగలవు. తరంగ దైర్ఘ్యం తక్కువగానున్న కిరణాలు అధికశక్తిమంత మైనవి. X కిరణాలు కర్ర, చర్మం, మాంస ఖండములలో జొరబడి వాటిలోనుండి దూసి కొనిపోగలవు. అత్యధిక సామర్థ్యంగల కాస్మిక

కిరణాలు అనుక్షణం కోట్లకొలది పరమాణువు లను భిన్నంచేయుచునే ఉన్నవి!

ఆకాశగర్భంలో కొంత ద్రవ్యంచేరి నక్షత్ర మేర్పడిన తరువాత దాని చరిత్ర విచిత్రంగా ఉంటుంది. నిత్య ఆకాశయానంలో ఘటనా వశంగా ద్రవ్యంలభించినప్పుడు దానిని లంకించు కొని నక్షత్రం శోణబృహత్తార (Red giant-star) గా పెరగడం, లేనపుడు తేజోష్ణాలు ప్రసరిస్తూ శోణవామనతార (Red dwarf) గా కృశించడం వాటిల్లుచుంటవి. ఈ విధంగా అది గడుపు జీవితకాలం అనంతమైనది. కాని, ఒక్క ప్రమాదమునకు మాత్రము నక్షత్రం వశమౌతుంది. శక్తిరూపంలో వెదజల్లు ద్రవ్యం కన్న అధికంగా ద్రవ్యాన్ని అది సంపాదించి నప్పుడు, మహోజ్జ్వలమై మహోగ్రమైన నక్షత్రగర్భంనుండి ప్రసరించు తేజస్సుయొక్క ఒత్తిడికి నక్షత్రం చెల్లాచెదరవుతుంది. పలు చని వాయువుకన్న నిస్సాంద్రమైపోయిన ఆ ద్రవ్యం దశదిశలు వితిక్షిప్తమై, క్రియాహీనమగు

ఆ నిరుపయోగావస్థనుండి విముక్తమౌటకు ఆకాశగర్భాలలో వేచికొని ఉంటుంది. ఆ ప్రాంతమున పోవుచున్న ఏనక్షత్రమో జవంతో నూడ్చి ఆ శిథిల ద్రవ్యాన్ని పొట్ట నిడుకొనగా, దానిలోచేరి తిరిగి నక్షత్ర జన్మ వహిస్తుంది.

నక్షత్రాలలో నున్న ఒక్కొక్క పరమాణువు చరితము సైతము అనంతమైన విచిత్ర గాథ. నక్షత్రలలోనుండి బహిర్గమించు తేజః కిరణముయొక్క చరిత్రము సైత మట్టిదే. ప్రమాదవశంగా శిథిలమైన నక్షత్రాన్ని కోల్పోయి, అనాథమైన పరమాణువుగాని, లేక, ఆకాశరహస్థానాలలో శక్తినుండి ద్రవ్య రూపం ధరించిన పరమాణువుగాని ఏకాకిగా సంచరించుచున్న దనుకొందము. బలాఢ్యమగు పరమాణు సమూహమైన నక్షత్రంచేత ఎప్పుడో ఒకప్పుడు ఆపరమాణువు ఆకర్షింపబడి, దాని నాశ్రయించి విశ్వయాత్ర చేయక తప్పదు. యుగాలపై యుగాలు ఆ పరమాణు సమూహంతో ఆకాశపథాలలో సంచరిస్తూనే

వుంటుంది. కొంతకాలమునకు నక్షత్రంయొక్క గురుత్వాకర్షణ బలాకృష్టమైన ఆపరమాణువు నక్షత్రగర్భాంతరముఖంగా ప్రచోదితమై దీపాకర్షితశలభసన్నిభంగామహోగ్రతాపంగల లో ప్రదేశాలలోనికి జొచ్చుకొనిపోతూ ఉంటుంది.

ప్రచండ పరమాణువుల దొమ్మిలో తగులొక్కని అభీకరతాపమునకు శలభసన్నిభంగా పరమాణువు మండి నశిస్తుంది. పరమాణువు లయంతో మంట జనిస్తుంది. పరమాణువు అంతరించింది-కాని, తక్షణమే మహోజ్వాల జ్వాలతో తేజఃకిరణపుంజమొకటి ఆవిర్భవించింది. మెల్లమెల్లగా ప్రాకు అసహ్యాకరమగు కీటకం దర్శనీయమగు చిత్రవతంగంగా రూపాంతరమొందినట్లు మందగామియగు దీన పరమాణువు చక్కని రెక్కలుగల కిరణ పుంజంగా పరివర్తనమొంది నక్షత్రగర్భంలో బంధింపబడి బాల్యదశయావత్తు నక్షత్రగర్భంలోనే గడుపుతుంది. అతిగామా కిరణం (Ultra-gamaray)గా జనించిన ఆపరమాణువు

అదనంగా తన్నావరించియున్న పరమాణువులను ఎలక్ట్రానులను ఢీకొనుచు, కాలానుసారంగా పెరుగుతూవుంటుంది. ఇట్లు సుమారు 5 కోట్ల సంవత్సరములు గడిపి, యౌవనంప్రాప్తించు సరికి, X కిరణమగుతుంది. అప్పటినుండి నక్షత్ర గర్భం విడచి బహిర్గమింప ప్రయత్నిస్తుంది. యౌవనోద్రేకంతో రెక్కలు విస్తరిస్తవి; వాటిస్పందం తగ్గుతుంది. యౌవనాంతమున అతినీలలోహితకిరణమై నక్షత్రతలాన్ని చేరు కొంటుంది. ప్రౌఢమై, తెల్లని కాంతిగల దృశ్యకిరణరూపంలో కారాగారమగు నక్షత్ర గర్భవిముక్తమై యథేచ్ఛంగా ఆకాశమార్గ మున సంచారానికి బయలుదేరుతుంది. బయ లిడి, సూటిగా, మనోవేగాన్ని మించిన మహా వేగంతో అనంతాకాశంలో అపరిమితకాలం ఏకాకిగా పర్యటిస్తుంది. వృద్ధాప్యంలో రెక్కల వృద్ధితో జవం తగ్గిపోగా ఏనక్షత్రాంతరాళ ముల (Inter-stellar spaces) లోనో రూపు మాసి మరల ఎలక్ట్రాను, ప్రోటాను జన్మవహి

స్తుంది. ఆ రెండింటి సమ్మేళనమే ఉదజని—మూలపదార్థములలో ప్రథమస్థానువకాంచునది.

ద్రవ్యమై నక్షత్రాన్ని ఆశ్రయించడం, నక్షత్రగర్భం జొచ్చి శక్తిగా పరిణమించడం, బహిర్గమించి పరమాణువు జన్మవహించడం—జగత్తను ఈ పరిశోధనాగారంలో అగోచరుడుగా నున్న పరిశోధకుని అద్భుతరచనాకౌశలానికి పై ప్రయోగాలే ప్రబలనిదర్శనాలు.

---

4. ఫిట్జిరాల్డు సంకోచము

ఈ శతాబ్దారంభంలో వైజ్ఞానిక భావపరి వర్తనం ముమ్మరంగా కలిగింది. జగత్తులో సత్యమైనది ద్రవ్యమే అనిన్నీ, ద్రవ్యగుణములే సత్యతకు ప్రధానలక్షణములనిన్నీ భావింపబడు చున్నసమయంలో ద్రవ్యంలో ద్రవ్యత్వమే లేదన్నవిప్లవభావాన్ని నీల్సుభోరురుథర్ ఫర్డులు ప్రతిపాదించేరు. సంతతధారావాహికంగా ప్రసరించుచున్నట్లు గోచరించు శక్తి సూక్ష్మాతి సూక్ష్మ కణపరంపరగా వ్యక్తమౌచున్నదని మాక్సుప్లాంకుసిద్ధాంతీకరించేడు. కాలంగురించి, ఆకాశం (Space) గురించి నాటివరకు ప్రచారంలో నున్న అభిప్రాయాలు సరియైనవి కావని ఐన్‌స్టయిను మింకోస్కీలు ప్రకటించేరు. ఖగోళశాస్త్రజ్ఞులు ఆకాశకుహారాల నన్వేషించి విశ్వంయొక్క వ్యాప్తికి అంతుందా అన్న సందేహాన్ని కలిగించేరు.

కాని, పై యభిప్రాయాలలో విజ్ఞానలోకమందు అత్యధికసంచలనం కలిగించినది ద్రవ్యనిర్మాణ సంబంధమైన భావము. ఏమంటే, కఠినద్రవ్య మంతా శూన్యాకాశంలో తేలియాడు సూక్ష్మ కణ సమూహాలుగా తెలియవచ్చింది. దృఢ మైన పరమాణువు ఆకాశపూరితమని బయ ల్పడింది. ఖగోళశాస్త్రం కనుగొన్న దురూహ్య మగు అంతర్నక్షత్రాంతరాళాల కన్న పర మాణువులో గల అంతరాళాలే అధికాశ్చర్య కరమైనాయి.

నిర్మాణంలో పరమాణువు సౌరమండల మంత శూన్యాకాశప్రధానంగా ఉంది. మాన వుని శరీరంలో నున్న అణువులందలి ఎలక్ట్రాను ప్రోటాను న్యూట్రానులను ఖాళీ లేకుండా దట్టంగా కుదించగలిగినట్లైతే మానవశరీర మంతా సూక్ష్మదర్శిని (Microscope) లో కాని గోచరింపని సూక్ష్మకణంగా కృశించి పోతుంది. కాని, ద్రవ్యంలో ఇంతింత అంత రాళాలుంటాయని పరమాణు సిద్ధాంతం

సూచించలేదు. అంతేకాక, వాయువులో అణువులు దూరదూరంగా ఉంటాయని, ఘన పదార్థంలో అణువులు క్రిక్కిరిసినట్లు దట్టించబడిఉంటాయని అనుకొనడంచేత ద్రవ్యనిర్మాణ విషయమై పెంపొందింపబడుచున్న భావములు ప్రాచీనపరమాణువాదంతో ఏకీభవించేయి. 19-వ శతాబ్దాంతంలో విద్యుత్పరంగా ప్రతిపాదింపబడిన వాదంకూడ ద్రవ్యంయొక్క ద్రవ్యత్వానికి భంగం కలిగించలేదు. ఏమంటే, ఋణవిద్యుత్తు సూక్ష్మపరిమాణంగల ఆవేశాలలో నున్నట్లును, ధనవిద్యుత్తు పరమాణువంత పరిమాణంగల మెత్తని ద్రవ్యంగా నున్నట్లును భావింపబడ్డాయి. ధనవిద్యుత్తులో సూక్ష్మమైన ఋణవిద్యుత్ఖండాలు వాసమేర్పరుచుకొన్నట్లు తలచుటచే ఘనపదార్థంలోనున్న స్థలం చాలవరకు ఆక్రమితమైనట్లే కనిపించింది.

కాని, ధనవిద్యుత్తుకూడ సూక్ష్మకణాలుగా కేంద్రీకరింపబడినట్లు 1911 లో రుథర్ ఫర్డు చూపించేడు. కొన్ని ప్రయోగాలవల్ల ధన

విద్యుత్తును కేంద్రీకృత విద్యుదావేశం (Electric charge) గా చిత్రించుకొనక తప్పింది కాదు. ధనవిద్యుదావేశం ఒక కేంద్రకం (Nucleus)లో నిబిడీకృతమైనట్లును, ఆ కేంద్రకం పరమాణువుకన్న ఎన్నోరెట్లు చిన్నదైనట్లును భావిస్తేగాని, పరమాణువులో వ్యక్తమాతున్న అత్యధిక విద్యుద్బలాలను సమర్థించుట కవకాశం లేకపోయింది. కాగా, ఘనంగా అంగీకరింపబడిన పరమాణువు శూన్యమైపోయింది. తరువాత, శూన్యాకాశ ప్రధానమైన పరమాణు చిత్రాన్నే తీసికొని నీల్సుభోరు పరమాణు సిద్ధాంతం పురస్కరించేడు. పరమాణు నిర్మాణవిషయమై మునుముందెట్టిమార్పులు కలిగినప్పటికి, పరమాణువులు కఠినగోళాలన్న యభిప్రాయానికి తావున్నట్లు కనిపించదు.

విద్యుత్తుయొక్క మూలరూపాలైన ఎలక్ట్రాను ప్రోటాను న్యూట్రానులతో యావద్ద్రవ్యము ఏర్పడినట్లుగా నేటి అభిప్రాయము. అందులో ఎలక్ట్రాను ప్రోటానులు సమాన

విద్యుదావేశంగల ఋణధనవిద్యుత్ఖండాలు. న్యూట్రానుకు విద్యుదావేశం లేదు. ఎలక్ట్రాను కన్న ప్రోటాను సుమారు 1850 రెట్లు బరువుంది. న్యూట్రానుభారంకూడ సుమారంతే. అగుట, ద్రవ్యంలోని ద్రవ్యరాశి (Mass) కి దాని రచకములైన ప్రోటాను న్యూట్రానులే కారణము. ఉదజని పరమాణువులో ప్రోటాను వివిక్తంగా కనిపిస్తుంది. దానిచుట్టు ఒక ఎలక్ట్రాను పరిభ్రమిస్తూంది. ఇతర మూలతత్త్వాల పరమాణువులలో కొన్ని న్యూట్రానులతో చేరిన ప్రోటానులు కేంద్రకంకాగా, దాని చుట్టు గ్రహసన్నిభంగా ఎలక్ట్రానులు తిరుగుచున్నాయి; ఈ ఎలక్ట్రానులసంఖ్య కేంద్రకంలోని ప్రోటానులసంఖ్యకు సమానము. పరివర్తీయ ఎలక్ట్రానులలో కొన్ని పరమాణువును విడిచిపెట్టి ఆ పదార్థంలో యథేచ్ఛగా సంచరించగలవు. పరమాణువుయొక్క వ్యాసం సుమారుగా ఒక సెంటిమీటరులో సహస్రలక్షాంశము. అట్టిపరమాణు వ్యాసంమీద

50000 ఎలక్ట్రానులను క్రమంగా పేర్చవచ్చును. కేంద్రకంయొక్క వ్యాసం అంతకన్న స్వల్పము. దానికన్న సూక్ష్మమైనది ప్రోటానుయొక్క వ్యాసం. వీటినుండి గమనింపదగ్గవిషయాలు రెండున్నాయి: పరమాణువు విద్యుదావేశాలతో నిర్మింపబడిందని, అది చాలవరకు శూన్యమని.

అయినప్పటికీ ఈ పరమాణుభావం ప్రధాన వైజ్ఞానికవిప్లవంగా పరిగణింపబడ లేదు. ఏమంటే, ఆభావం సనాతన పదార్థవిజ్ఞానాభిప్రాయాలకు అనుగుణంగానే ఉంది. అనగా, నాటివరకు ప్రబలంగా నున్న అభిప్రాయాలతో పరమాణు నిర్మాణాన్ని వివరింపవచ్చును. నిజ విప్లవాన్ని తెచ్చిపెట్టినవి సాపేక్ష సిద్ధాంతము, క్వాంటంసిద్ధాంతము అని గుర్తించాలి. అవి జగత్సంబంధమై క్రొత్తగా కనుగొబడ్డ విషయాలుమాత్రమే కావు; జగచ్చిత్రాన్ని అవగాహనచేసికొనుట కుపయోగించు యోచనా విధానంలోనే మార్పులు కలిగించేయి. సనా

తనంగా సంక్రమిస్తూన్న భావాలతో ఆరెండు సిద్ధాంతాలను విశదీకరించడానికి అవకాశం లేదు. సనాతనభావాలంటే సుమారు న్యూటన్ కాలంనుండి పెంపొందుచూవచ్చినవి. సాపేక్ష సిద్ధాంతభావాలు వాటికి కత్రితమైనవి. న్యూటన్ నుండి కొన్ని శాఖలలో మహత్తరమైన మార్పులు కలిగేయి. కాంతితరంగసిద్ధాంతం కణసిద్ధాంతాన్ని త్రోసిపుచ్చింది. ఒక పదార్థంగా భావింపబడుతూన్న వేడిమి ద్రవ్యాణు చలనంయొక్క శక్తిగా గుర్తింపబడింది. విద్యుత్తు సంతతద్రవంగా గాక సూక్ష్మకణ నిర్మితమని అంగీకరింపబడింది. అయినప్పటికి తరంగాలు, గతిజశక్తి మొదలైనవి సనాతన పదార్థవిజ్ఞానంలో గల అభిప్రాయాలాటచేత ఆ మార్పులలో వైపరీత్యం కనిపించలేదు. అయితే, సనాతనభావం ఎట్లు భంగపడిందో విచారణీయము.

అతివేగంగా గమిస్తూన్న ఒకదండం గల దనుకొందము. దాని గమనదిశకు లంబం

(Perpendicular) గా నున్న దండాన్ని ఒక సమకోణం త్రిప్పి గమనదిశకు సమానాంతరంగా ఉంచడమయింది అనుకోండమ్మా. అప్పుడాదండం సంకోచిస్తుంది; అనగా, గమనదిశకు లంబంగా ఉన్నప్పుడుకన్న సమానాంతరంగా ఉన్నప్పుడది పొట్టి అవుతుంది. ఈ సంకోచాన్నే "ఫిట్జిరాల్డు సంకోచము" (Fitzgerald contraction) అంటారు. సామాన్యపరిస్థితులలో అది గుర్తింపబడజాలనంత స్వల్పంగా ఉంటుంది. ఆ సంకోచం దండంయొక్క పదార్థంపై ఆధారపడినది కాదు; అది కేవలం దండంయొక్క చలనవేగంతో నేసంబంధించినది. ఉదాహరణంగా; సూర్యునిచుట్టు కక్ష్యలో సెకనుకు 19 మైళ్ళ వేగంతో భూమి పరిభ్రమిస్తూంది. ఆ వేగానికి సంకోచ మెంతనగా 200,000,000 లో ఒక వంతు. కాగా, భూమియొక్క పరిభ్రమణంవల్ల, దానివ్యాసం 2½ అంగుళాలుతగ్గుతుంది. ఈవిషయం అనేక ప్రయోగాలవల్ల ఋజువయింది.

కాని, చలనంలో నున్న ఒక దండం వేరు వేరు దిఙ్ముఖంగా నున్నప్పుడు దాని పరిమాణం మారడమనేది ఆశ్చర్యకరమైన విషయంగా కనిపిస్తుంది. దాని పరిమాణం నిశ్చితంగా నుండవలసినట్లు తోస్తుంది. కాని, ఏ దండం విషయమై చర్చిస్తున్నామో నిశ్చయించుకోవాలి. ఏమంటే, రెండు దండా లున్నాయి: ఒకటి సామాన్యదండము, రెండవది వైజ్ఞానిక దండము. దృఢంగా ఉండి, ఆకాశంలో వ్యాప్తి కలిగి, స్పర్శకు కఠినంగాతోచు దండం గురించి యోచిస్తూఉంటే దాని పరిమాణం మారడానికి తగిన కారణం కనిపించదు. కాని, దూరస్థంగా ఉండి, నిత్యం మహావేగంగా పరుగిడుతూన్న సూక్ష్మ విద్యుత్కణ సమూహమే వైజ్ఞానిక దండము. అట్టి సమూహం ఒక నియతాకారం వహించియుండడమే విచిత్రమైన సంగతి. అయితే, ఈకణాలు నిత్యము ఒక సరాసరి దూరాన ఉండుటచే దాని ఘన పరిమాణమంతా నియతంగా ఉంటుంది. ఈ

కణాలు అన్యోన్యంగా విద్యుద్బలాకృష్టమై యున్నాయి. ఆకర్షణబలాలు వాటిని దగ్గరగా లాగుచుండగా వాటిని దూరస్థం చేయ ప్రయత్నించు బలాలు మరికొన్ని వున్నాయి. ఇట్టి విషమబలాలకు లోనై, ఒక సమత్వస్థితిలో ఉన్నప్పుడా కణాలు ఆక్రమించుస్థలమే వాటి ఘనపరిమాణము. అట్టి దండాన్ని చలనంలో పెట్టినపుడు విద్యుద్బలాలు మారుతాయి. చలనంలో నున్న విద్యుత్తే విద్యుత్ప్రవాహము (Electric-current). విద్యుత్ప్రవాహం నూతన బలాలను కలిగిస్తుంది. అవి అయస్కాంత (magnetic)బలాలు. ఒక విద్యుద్వాహకంలో నుండి విద్యుత్తు ప్రవహిస్తూన్నప్పుడు ఆ వాహకంచుట్టు అయస్కాంత క్షేత్రం ఏర్పడుతుంది. ఇట్లు చలనవిద్యుత్తువలనకలిగిన బలాలు ఒక్కొక్క దిశలో ఒక్కొక్క పరిమాణం కలిగి ఉంటాయి.

అందుచేత విద్యుత్కణసమూహమైన దండాన్ని చలనంలో పెట్టగానే ఆకణాలమధ్య

అయస్కాంతబలాలు జనిస్తాయి. తన్మూలంగా వాటి స్థావరస్థితి మారుతుంది. తిరిగి స్థావరత కుదిరేవరకు ఆ కణాలమధ్యనున్న సరాసరి దూరం మారుతుంది. కాగా, ఈ కణసమూహంయొక్క వ్యాప్తిలేక దండంయొక్క పొడవు మారుతుంది, జాగ్రత్తగా విమర్శిస్తే ఫిట్జిరాల్డు సంకోచం విచిత్రమైనది కాదు. ద్రవ్య స్వభావంచే స్థలమాక్రమిస్తూ, దృఢంగా ఉన్నట్లు భావింపబడిన సామాన్యదండం సంకోచించడం అసహజంగా కనిపిస్తుంది గాని, విద్యుదయస్కాంత బలాలచే సుకుమారంగా బంధింపబడి, అవి ఆక్రమించిన ప్రదేశంలోనికి ఇతర వస్తువులను జొరబడనీయకుండా ప్రతిఘటిస్తూన్న కణసమూహం అన్యబలాయత్తమైనప్పుడు సంకోచమొందడమే సహజము. ఒక దండం గమిస్తూన్నంతమాత్రాన అది అన్యబల ప్రచోదిత మాటకు కారణం కనిపించదు. కాని, చలనమందున్న దండంలో దాని విద్యున్నిర్మాణ కారణంగా క్రొత్త అయస్కాంతబలాలు

జనిస్తున్నాయి. తన్మూలంగా సంకోచం సంభవిస్తుంది. అతిదృఢమైన దండమైతే ఒకప్పుడు సంకోచాన్ని నిరోధించగలదేమో అని సందేహం కలగవచ్చును. కాని దండంయొక్క దార్ఢ్యంతో సంకోచానికి సంబంధంలేదు. ఆ దండం ఉక్కుదైనా, కర్రదైనా, గాజుదైనా, రబ్బరుదైనా అది ఒకేవిధంగా కృశిస్తుంది. దండం నిశ్చిత పరిమాణాన్ని వహించకపోవడం దాని అసమగ్రతచేత సన్నభావాన్ని మనం మార్చుకోవాలి. యథార్థంగా చూస్తే, సాంద్రత, జడత్వము మొదలైన ప్రధాన లక్షణాలవలె ఈ సంకోచంకూడా ద్రవ్యం యొక్క సహజలక్షణమే.

ఫిట్జిరాల్డు సంకోచము సనాతన విజ్ఞానాభిప్రాయాలనుగూర్చి కొంతకలవరం కలిగించింది. కొలతలు లేనిదే విజ్ఞానంలో సామాన్యంగా ఒక్క ప్రయోగంకూడ సాగదు. ఏవస్తువునైనా కొలవడానికి విజ్ఞాని తన కొలబద్దను కావలసిన దిశలో ఉంచుతాడు. కొలబద్దయొక్క దిశను

మార్చినప్పుడు దాని పరిమాణం విధిగా మారుతుందని భావించడు. కాని, భూమి స్థావరంగా ఉంటే తప్ప భూమితో పాటు గమిస్తూన్న కొలబద్ద మార్పుచెందక తప్పదు. కొలబద్ద యొక్క పరిమాణస్థిరత్వంమీద నే పదార్థ విజ్ఞానసౌధం నిర్మింపబడింది. ఇప్పు డా స్థిరత్వానికే ముప్పుకలిగింది. అయినప్పటికి, సులభంగా గుర్తింపబడనంత సూక్ష్మపరిమాణం గల మార్పులు విజ్ఞానికి నష్టదాయకం కాజాలవని భావింపకూడదు. ఏమంటే ఫిట్జిరాల్డు సంకోచం యొక్క ఫలితా లెంతవిచిత్రంగా ఉంటాయో విమర్శిస్తే బోధపడుతుంది.

ఊహాతీతమైన విషయమే కావచ్చునుగాని, ఈ బృహద్విశ్వంలో సెకెనుకు 161000 మైళ్ల వేగంతో గమిస్తూన్న గ్రహమున్నదనుకొనడం దోషయుతం కాదు. ఆ వేగానికీ సంకోచం సగమని గమనించియున్నాము. ఏవస్తువైనా గమనదిశకు లంబంగా ఉన్నప్పుడు కన్న సమా

నాంతరంగా ఉన్నప్పుడు సగానికిసగం కృశి స్తుంది. మధ్యాహ్నమప్పుడు రెండుపట్టణాల మధ్యనున్నదూరం 40 మైళ్లయితే సాయం కాలం 6 గంటలకు ఆగ్రహం ఒక సమకోణం తిరగడంచేత ఆదూరం 20 మైళ్లే ఉంటుంది. ఆలోకజీవులు కూడ ఉదయంకన్న మధ్యాహ్నం సరికి రెండింతలై సాయంకాలానికి యథా ప్రకారంగా కృశిస్తూఉంటారు.

కాని, అంత విపరీత వేగంతో గమిస్తూన్న గ్రహం జగత్తులో ఉన్నట్లు తెలియదు. కాని అతిదూరస్థంగా ఉన్న సర్పిలనెబ్యులా (Spiral nebula) ఒకటి సెకెనుకు 1000 మైళ్లవేగంతో గమిస్తూంది. ఆనెబ్యులాలో ఒక గ్రహముండ వచ్చును. ఆగ్రహంలో మేధావంతులైన జీవు లుండవచ్చును. సెకెనుకు 1000 మైళ్ల వేగానికి వాటిల్లు సంకోచం సామాన్య జీవితంలో గుర్తింపబడునంత ఎక్కువగా ఉండదు. కాని సూక్ష్మయంత్రాలతో చేసిన ప్రయోగాలలో ఇది సులభంగా గుర్తింపబడుతుంది. ఆగ్రహం

లోని విజ్ఞానులు మనవలె ప్రయోగాలలో ముఖ్యంగా కొలబద్దతో పొడవులు కొలుస్తారు. ఆ క్రియలో కొలబద్దను ఏవిధంగా అవసరమైతే ఆవిధంగా పట్టుకొంటారు. బహుకాలం శ్రమించి ప్రయోగాలు చేసి తత్ఫలితాల నాధారంగాచేసికొని వివరించిన నియమాలు, నిర్మించిన సిద్ధాంతాలు వారు తొలుత గమనింపని ఈస్వల్పసంకోచంమూలంగా దోషయుతములైనట్లు తెలిసికొన్నప్పుడు వారెంత విహ్వలచిత్తులౌతారో ఊహించుకొనవచ్చును. అంతవరకు వారుచేసిన ప్రయోగాలలో ఎప్పుడెప్పుడు కొలబద్దనేవిధంగా పెట్టిరో గుర్తించుకొని, ఏకొలతప్పుడు కలిగిన సంకోచంతో ఆకొలతను సవరించుకొంటూ, అప్పటికి ప్రతిపాదితములయిన భౌతికనియమాలను విసర్జించి నూతన నియమావళిని నిర్మించడమంటే, ఎంత దుష్కరకార్యమో, ఎంత వ్యర్థప్రయాసమో చెప్పనక్కరలేదు. ఈవిషయం గ్రహించిన భూలోకవిజ్ఞానులు దౌడుతీస్తూన్న గెలాక్సీలో

కాక మందంగా గమించు భూలోకంలో పుట్టి నందుకు కృతజ్ఞులై యుంటారు; వారి కీ ఫిట్జి రాల్డు సంకోచంయొక్క బాధలేదు.

కాని, మందంగాగమించు గ్రహంమీదనే మనమున్నామా? ఆ దూరస్థ నెబ్యులిక విజ్ఞా నులు ఒక సామాన్యగ్రహావృతమైన సామాన్య నక్షత్రాన్ని ఒక దానిని చూస్తారు. భూమి అనే ఆగ్రహం 1000 మైళ్లవేగంతో పరుగిడు తూన్నట్లు వారు భావిస్తారు. ఏమంటే, మన కా నెబ్యులా 1000 మైళ్లవేగంతో పరుగిడు తూన్నట్లు కనిపిస్తుంది. అప్పుడు, వారినిగూర్చి మనమనుకొన్నట్లే మనవిషయమై వారను కొంటారు. భూలోకవిజ్ఞానులు దురదృష్టవంతు లని, భూమిగమిస్తూన్న వేగానికి ఫిట్జిరాల్డు సంకోచము ఎక్కువగానే ఉండుటచేత మన కొలతలు తప్పని, ఆ తప్పుకొలతలపై నిర్మించిన సిద్ధాంతాలు సరియైనవికావని, ప్రకృతివిష యమై మనంసంగ్రహించిన జ్ఞానము అసమగ్ర మని గ్రహించి వారు మనకు సానుభూతి చూపుతారు.

ఐతే, నిజంగా ఎవరి కెవరు సానుభూతి చూపవలసియుంటుందో నిర్ణయించలేము. ఈ రెండు గ్రహాలలో సెకెనుకు 1000 మైళ్ళ వేగంతో భూమి గమిస్తుందో, ఆ నెబ్యులాలో గ్రహమే యాత్ర చేస్తూందో తెలియదు. విశ్వ జనీనదృష్టిలో మనభూమిని పొందిన గెలాక్సీకి ఎట్టి ప్రాధాన్యం లేదు. కాబట్టి, మన భూమే సుమారు స్థావరంగా ఉందని భావించడం అహం భావంకన్న వేరొండు కాదు. కాని, నిజంగా మన భూమే 1000 మైళ్ల వేగంతో గమిస్తూంటే తన్మూలంగా కలిగిన సంకోచంవల్ల కొలతలలో దోషంరాదా అని, ఆ దోషాన్ని మనం ప్రాయోగికంగా కనిపెట్టగలమని, అట్టిది సంభవించలేదు కనక భూమి మందంగానే గమిస్తూన్నదని సహేతుకంగా నిర్ణయింపగలిగినట్లు కనిపిస్తుంది. మనమే మహావేగంగా గమిస్తూండి, గమన కారణంచే మనకొలతలు మారి నప్పటికి మన ఉపకరణాలేవియు ఆవిషయాన్ని కనుగొనలేవు.

ఒక దేవోత్సవంలో పాల్గొనడానికి మన మందరము ఒక దేవాలయంలో సమావేశమైనా మనుకొందము. హఠాత్తుగా ఆ దేవాలయం ఊర్ధ్వముఖంగా 161000 మైళ్ల వేగంతో పరుగిడ మొదలుపెట్టిందనుకొందము. ఆవిషయాన్ని అంగీకరించనివారు కాదని ఋజువు చేయవలసిన బాధ్యతవహించాలి. సాష్టాంగ పడిన నేను లేచి నిలుచుండగానే సగంపొట్టి అయిపోయేను. 18 అంగుళాలున్న నా మూర 9 అంగుళాలయింది. నామూరను కొలిచి చూస్తే 18 అంగుళాలుంటుంది. ఏమంటే, పడుకొన్నప్పుడు గజంబద్దలో 18 అంగుళాలాక్రమించి. నిలువుగానున్న గజంబద్దలో అంగుళాలు అరంగుళాలుగా కృశించేయి. కాబట్టి, పొట్టయిన నామూర పొట్టయిన గజంబద్దలో 18 అంగుళాలు ఆక్రమిస్తుంది. అంటే 18 అరంగుళాలన్నమాట. అయితే మూర పొట్టయినట్లు కంటికి కనిపించదు కదా మన దృష్టినే మనం నమ్మలేమా అన్న ప్రశ్న

వస్తుంది. కాని, కంటికి దోషం తగిలిందని గుర్తించాలి. పడుకొన్నప్పుడు కన్న నిలుచున్నప్పుడు నా నాడీతెర (Retina) నిలువుగా సగానికి తగ్గంది. అందుచేత కన్ను మార్పును గుర్తించలేను. లేచినిలబడకుండా క్రిందపరుండే ఏటవాలుగా పెట్టిన అద్దాలలో నా మూరనుచూస్తే కన్ను దోషయుతంగాదు కాబట్టి మూర కృశించడం కనిపించవచ్చునేమోఅని ఆశింపవచ్చును. అక్కైనాలాభంలేదు. అప్పు డాదోషం అద్దాన్ని ఆశ్రయిస్తుంది. ప్రతిప్రయోగ ఫలితమిల్లే పరిణమిస్తుంది. ఏ విధంగా ఆదోషాన్ని కనిపెట్టనెంచినప్పటికిని అది నిష్ఫలమాతుంది. అయితే, నిజంగా సంకోచమున్నదని ఋజువేమిటి అని ప్రశ్నింపవచ్చును. భూగమనంవల్ల వైద్యుతీయంగాను, కాంతిపరంగాను సంభవించవలసిన మార్పులు కనిపెట్టడానికి ప్రయోగాలు చేసేరు. అవి అతిసూక్ష్మమైన ప్రయోగాలు. కాని, ఎట్టిమార్పులు కనిపించలేదు. కాబట్టి మన మూహించిన మార్పు వ్యక్తంకాకుండా

దానిని సరిగ్గా సవరించే మరొక మార్పు వాటిల్లిన దని నిర్ణయించేరు. అదే ఫిట్జిరాల్డు సంకోచము. ఏ ప్రయోగంలోను సంకోచ పరిమాణాన్ని కొలవలేదు. అదేసందర్భంలోను కొలవబడదు. అట్లది కొలవబడక పోవడమే సంకోచంయొక్క ఉనికికి తార్కాణము.

దీనినిబట్టి ఒక్కవిషయం స్పష్టమౌతుంది. భూలోకవిజ్ఞానులకు నెబ్యులిక విజ్ఞానులకు గల వివాదను నిర్ణయించడాని కవకాశం లేదు. 1000 మైళ్ల వేగంతో భూమి గమిస్తూన్నదని నెబ్యులిక విజ్ఞానులు, నెబ్యులాయే 1000 మైళ్ల వేగంతో గమిస్తూన్నదని భూలోక విజ్ఞానులు భావిస్తూన్నట్లు గమనించేము. ఎవరి మట్టుకువారు ప్రయోగాలు చేసి చూస్తారు; ఎవరిమట్టుకువారే మందంగా గమిస్తూన్నట్లు నిశ్చయిస్తారు. అందులో ఎవరివాదం సత్యమో తెలియదు. వారి తగవు ప్రయోగం తీర్చలేదు. ఏమంటే, ఎవరు ప్రయోగం చేసినా అందులో రెండుదోషాలుంటాయి; అవి ఒక

దాని నొకటి సవరించుకొంటాయి. ప్రయోగ ఫలితం శూన్యము.

భూలోక విజ్ఞానులు, నెబ్యులిక విజ్ఞానులు, విశ్వాన్ని శోధించి పరిసరవస్తువుల స్థానాలను నిర్ణయిస్తున్నారనుకొందము. మనభూమి అధిక వేగంతో గమిస్తున్నదనికూడ అనుకొందము. అప్పుడు భూలోకంలోని కొలబద్దలు భూమి గమిస్తూన్న దిశలో సంకోచిస్తాయి. కాబట్టి ఆదిక్కున కొలిచిన దూరాలు ఎక్కువగా నున్నట్లు భూలోకవిజ్ఞానులు గణిస్తారు. భూలోకపు కొలబద్ద భూవేగంచేత 10 లో 1 సంకోచించిన దనుకొంటే 9 కోట్ల మైళ్ల దూరాన్ని 10 కోట్ల మైళ్ళుగా కొలుస్తారు. కొలతకు ద్రవ్యనిర్మితమైన కొలబద్దగాని, కాంతి కిరణంగాని మరెట్టిదానిని ఉపయోగించినా 9 కోట్లను 10 కోట్లమైళ్లని నిర్ణయిస్తారు. ఆవిధంగానే ఒక చతురస్రాన్ని (Square) నిర్మించదలచిన భూలోకవిజ్ఞానులు ఒక దీర్ఘచతురస్రాన్ని నిర్మిస్తారు. ఆవిషయం వారెరుగరు; ఎరుగ

లేరు. వారు మహామేసావృత్తై తే ఒక్క అవ కాశాన్ని అంగీకరిస్తారు. వారికి చతురస్రంగా కనిపిస్తున్నదని పరలోకవాసుల కెవరికైనా దీర్ఘచతురస్రంగా కనిపించవచ్చునని. వారి దృష్టిలో చతురస్ర మెంత సత్యమో పరలోక వాసుల దృష్టిలో దీర్ఘచతురస్రాకారము అంతే సత్యమని వారూహింపవచ్చును. అనగా భూ విజ్ఞానుల కేర్పడిన ఆకాశభావం వారి ఆకాశ భావానికి భిన్నమయింది. రెండులో కాలవారు ఒకే విశ్వాన్ని చూస్తున్నారు; కాని, ఒక్కొక్క రొక్కొక్క ఆకాశంలో దాని స్థానసిర్ణయం చేస్తున్నారు. సెకెనుకు 1000 మైళ్ల వేగం ఎవరిదన్న వివాద విషమించి, ఒక ఆకాశాన్ని ఇద్దరు విజ్ఞానులు కలిసి ఉపయోగించుకొనలేని దురవస్థను కలిగించింది.

ఇది విచిత్రమైన విషయమే! కాని, ఆకా శము, కాలము అన్నవి రెండుమూండు భావాలు కలిగించే పదాలని గుర్తించుకోవాలి. ఆకా శాన్ని శూన్యంగా భావిస్తాము; లేక ఇన్ని

గజాలనో, ఎకరాలనో, కుంచాలనో వివరి స్తాము. కాల మొక జీవనదీప్రవాహము ; లేక అవాకసంజ్ఞ. పదార్థవిజ్ఞాని కిట్టి అసమగ్ర భావాల ప్రయోజనంలేదు. కాని, వాని కా భావాలున్నాయి ; వాటిని యథోచితంగా ఉప యోగించలేదు. ఆకాశ మనగానే మనస్సునకు గజాలో ఎకరాలో స్ఫురిస్తాయి. ఆస్ఫురణ వల్లనే భూలోకవిజ్ఞానియొక్క ఆకాశం నెబ్యు లిక విజ్ఞానియొక్క ఆకాశంతో సరిపోవడం లేదు. ఏమంటే, భూలోకంలోని గజంబద్దకు, నెబ్యులాలోని గజంబద్దకు భేదముంది. అగుట, వివిధలోకాలవారికి వివిధ ఆకాశపు చట్రాలు (Frames of Spaces) ఉన్నాయనుకోవడం సమం జసమేమో! ఏలోకంవారు వారి కనువైన ఆకాశపు చట్రంలో వస్తుస్థానాలను గుర్తిస్తారు. ఆకాశపు చట్రమనేది కృత్రిమముగా కనిపించ వచ్చును. ఆకాశాన్ని చూడగానే ఎవరి ఆకా శపు చట్రం వారి హృదయాలకు వ్యక్తమవా తుంది. మనం చతురస్రమనుకొని గీసినచిత్రం

పరలోకవాసికి దీర్ఘచతురస్రంగా కనిపించిన దంటే, మనకన్న వానికి వేరువిధంగా ఆకాశం వ్యక్తమై యుండాలి.

ఒక ప్రేక్షకునియొక్క ఆకాశపుచట్రం వాని వేగంమీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఒకే వేగంతో గమిస్తూన్న వివిధ గ్రహాలలోనున్న జీవులు జగత్తులోని వస్తువుల స్థానాలవిషయమై ఏకభావం వహిస్తారు. వారందరికి జగత్తు ఒకే విధంగా వ్యక్తమౌతుంది. వివిధ వేగాలతో గమించు గ్రహాలలోనున్న జీవులు మాత్ర మట్లంగీకరించరు. అయితే ఎవరి ఆకాశపు చట్రాన్ని ప్రమాణంగా ఎంచుకొనడం? సాత్విక ప్రవృత్తిగల ఒక లోకవిజ్ఞాని తన లోకమే యావద్విశ్వానికి ప్రధానమైనదను అహంకారానికి లోనుగాక, విశ్చలంగానున్న మరొక లోకాన్ని ప్రమాణంగా తీసికొనడానికి సంసిద్ధుడౌ డనుకొందము. తన పరిశీలనలు తన ఆకాశపు చట్రానికి సంబంధించినవి. తన లోకంయొక్క గమనంచేత కొలబద్దలు సంకో

చించేయో కాబట్టి, తన పరిశీలనను దిద్దు కొంటే అవి ప్రమాణలోకం యొక్క ఆకాశపు చట్రానికి సరిపోతాయి. అప్పుడు వాటి నాధారంగా చేసుకొని జగద్వ్యాపయమైన నియమాలను, సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదింపవచ్చును. కాని స్థావరంగా నున్న లోకమేదో కనుగొనుమార్గం లేదు. ఎప్పుడైతే తన ఆకాశపు చట్రమే ప్రమాణమన్న భావాన్ని త్యజిస్తాడో అప్పుడే 'ఏది ప్రమాణమైన ఆకాశపుచట్రం?' అన్న ప్రశ్న బయలిడుతుంది. ఆప్రశ్నకు సమాధానం లేదు; మన మెరిగినంతవరకు సరియైన సమాధానంవచ్చే యోగ్యతకూడ లేదు.

మన ముపయోగిస్తూన్న స్థాననిర్ణయ చట్రంలో దోషం లేదు. అది దోషయుతమైతే నిర్దిష్టమైన చట్రాన్ని ఎంచుకొందుము. సుమారు లోకాని కొకటిచొప్పున బహుళంగా నున్న ఆకాశపు చట్రాలలో దేని నెంచుకొంటే నిర్దిష్టమైన ఫలితాలు సిద్ధిస్తాయో ఎరుగము. అన్నిచట్రాలు సంతృప్తికరంగానే ఉన్నాయి.

కాని, సామాన్యమానవునికి ఆకాశ విష యమై సందేహం కలుగదు. వాని నావరించి యున్న స్థలం వానికి స్పష్టంగా కనిపిస్తూంది. ఆ స్థలంలో అనేకవస్తువు లున్నాయి. ఒక టిక్కడ, మరొకటి అక్కడ, ఇంకొకటి మరొక దగ్గర. కొలబద్దల సంకోచం గురించి ఆర్భాటం చేసినంత మాత్రాన వాని నిశ్చితభావాలకు పరివర్తనం కలుగదు. దానికి ముఖ్యకారణ మేమంటే, ఆకాశంలో వస్తువులయొక్క స్థానం గురించి కొన్ని అభిప్రాయాలు మనకు పారం పర్యంగా సంక్రమిస్తూ వచ్చేయి. అవి మన భావవిధానంలో వ్రేళ్లు తన్నడంచేత వాటిని నిష్పాక్షికబుద్ధితో విమర్శించి, ఎంతవర కవి సత్యమో నిర్ణయించడానికి సావకాశంకలగడం లేదు. అంతేకాదు; మనల నావరించియున్న వస్తుసముదాయంలో ప్రతివస్తువు ఒక నియ మిత స్థానంలో ఉందని, దాని స్థానం గురించి మనకు పరిపూర్ణజ్ఞానం కలదని మన నమ్మకం. ఒక స్థలమందున్న వస్తువులలో ఏదెక్కడుందో

మన మెరిగినప్పుడు అవి ఆయాస్థానాలలోనే ఉన్నాయి; దానికి సందేహం లేదు. పరలోక విజ్ఞాని వాటిని యంత్రసహాయంతో చూచి, అవి వేరొకవిధంగా ఉన్నాయంటే మన మెంత మాత్రము విశ్వసించము. కాని, ఆవస్తువుల స్థానాలనుగురించి మన కెట్లు జ్ఞానం కలిగిందన్న ప్రశ్నకు సమాధానము యోచించలేము. వాటి స్థానాలనుగురించి సుకుమారయంత్రాలతో ప్రయోగాలు చేసికనుగొన్నప్పుడుఆయంత్రాలలో దోషముందేమో యని సందేహింపవచ్చును. కాని, ఆవస్తుస్థానంగురించిమనకుఅయాచితంగా, స్వతస్సిద్ధంగా జ్ఞానం కలిగినప్పుడు పరలోక విజ్ఞానియొక్క పరిశీలనలను ఆమోదించలేము. మన మనస్సు అదృశ్యకిరణాలనుచాపి వస్తువుల స్థానం గుర్తిస్తున్న దని మన అభిప్రాయము. కాని, పంచేంద్రియాలద్వారా మనకా జ్ఞానం కలుగుతూంది. ఒకకుర్చీ రెండడుగులదూరంలో ఉందని, ఒకమంచం మూడుగజాలదూరంలో ఉందని మానసికంగా మనం అంచనావేసి

పప్పుడు చలనం, స్పర్శ మొదలైన వాటివల్ల వస్తుస్థానజ్ఞానం కలుగుతుందనుట నిర్వివాదము. ఈ విధానానికి, ప్రాయోగికంగా కొలబద్దచే కొలిచే విధానానికి భేదంలేదని స్పష్టమే. వస్తు స్థానాలను గురించి మనకు సాధారణంగాకలిగిన జ్ఞానం అత్యద్భుతావిష్కరణంగాదు; ప్రయోగ పరిశీలనలపై చేసిన ఊహనంవలె యిదికూడ ఇంద్రియపరిశీలనపై చేసిన ఊహనము. కాబట్టి స్వతస్సిద్ధంగా మనకు కలిగినట్లు భావిస్తూన్న జ్ఞానం వైజ్ఞానికంగా ప్రయోగాలవల్ల సంపాదించిన జ్ఞానంవంటిదే; అది మనలోకంయొక్క ఆకాశపు చట్రానికి సంబంధించినది.

ఆకాశశోధనకు కంటికిబదులుగా దూరదర్శినిని ఫోటోగ్రాఫిక్ ప్లేటును వాడిన మాత్రాన కన్నకన్న సూక్ష్మమైన ఉపకరణాల నుపయోగిస్తున్నామనేగాని శోధనావిధానంలో మార్పు లేదు. పారంపర్యంగా ఆకాశవిషయమై మనకు సంక్రమిస్తూన్న భావాలను ప్రతిపాదించిన ఆదిమవిజ్ఞానులకు తెలియని కొన్ని నూతన

లక్షణాలను ఈ సూక్ష్మపరిశోధనమే వ్యక్త మొనర్చింది. విజ్ఞాని అట్టే వేగంగా గమించ నంతవఱకు వానియొక్క వస్తుస్థాన నిర్ణయ విధానం చక్కగా పనిచేస్తుంది కాని, ఆ విజ్ఞాని వేగంగాగమించినప్పుడు వేగంయొక్క మూలృ చేత వేరొక ఆకాశపుచట్రంలోనికి తీసికొని పో బడతాడు. ఇట్టి చట్రా లనేకముండుటచేత ఒక వస్తువు ఒకేచోటున ఉన్నట్లు ప్రతిచట్రం సూ చిస్తుందని చెప్పలేము. కాబట్టి వస్తుస్థాన నిర్ణయం మనస్సునకు ఆధ్యాత్మికంగా ఆవిష్కృతమైనట్లు భావించలేము; అది దృష్టికి గాని, ఇతర సూక్ష్మోపకరణాలకుగాని తెలిసిన వస్తువుల పరస్పరసంబంధాలను సంప్రదాయంగ వివరించు విధానమని తెలియవస్తుంది. ఐనచో, ఆకాశంలో ఒక వస్తువుయొక్క యథార్థస్థాన నిర్ణయమన్నది అర్థవిహీనమని స్పష్టమే! ప్రాచీన పదార్థవిజ్ఞానంలోవస్తుస్థానానికున్న ప్రాధాన్యం నేడు లేదు.

ఇళ్లు, సిబ్బిరాళ్లు సంకోచంచేత మన కొంల బద్ధల సత్యానికి భంగం కలిగింది. దానితో మన పరిశీలనలన్నీ దోషయుతములని తెలిసింది; ఆకాశంగురించి నూతనభావంకలిగింది; ప్రాచీన పదార్థవిజ్ఞానం జగద్విషయమైనసమగ్రసత్యాన్ని విశదమొనరింప లేదని స్పష్టమైంది.

---

5. పదార్థ విజ్ఞాని

ప్రకృతిపరిశీలన ఫలితంగా లభ్యమైన అసంఖ్యాక దృగ్విషయాలను వివిధశాఖలలోనికి విభాగించి వాటి కుచితనామముల నేర్పాటు చేసినసందర్భములో ద్రవ్యనిర్మాణ విమర్శ, ఉష్ణము, కాంతి, విద్యుత్తు మొదలగు వివిధశక్తి స్వభావపరిశీలనము పదార్థ విజ్ఞానము(Physics) నను లభించాయి. శ్రీకృష్ణ దేవరాయల కాలంలో కళాపోషణ వహించిన ఉన్నతస్థానమే ఈశతాబ్దంలో పదార్థవిజ్ఞానమును వహించుచున్నదంటే అతిశయోక్తి కాదు. మృతజీవులై కలాకాశంలో సుస్థిరస్థానం వహించి దివ్యజ్యోతులట్లు ప్రకాశమానులైన ప్రాచీనకళాభిజ్ఞులను భక్తి పూర్వకంగా స్మరించుచుండగా, అనాడు అష్టదిగ్గజాలను ప్రోత్సహించి నూతనాశయముల నుద్భవింపజేసి, అద్భుతావకాశములనుకల్పించి వారిని నవ్యపథములుగా చేసిన శక్తియే నేటి పదార్థవిజ్ఞానిని ప్రోత్సహిస్తున్నది. దండి, భవ

భూతి, కాళిదాసాది మహాకవులనాటి మేటి రచనావైభవము దలచి యువ్విళ్లూరుచు, శంకరరామానుజ మధ్వాచార్యాది మతాచార్యుల నిశితమేధాశక్తికి అంజలి ఘటింపుచు, రామదాసు, కబీరు, త్యాగరాజు మొదలగు మహాభక్తుల భగవన్నామ మధుర కీర్తనల కల్పనాచాతుర్యమునకు ముగ్ధులౌచు కేవల తన్మయత్వముతో తద్రసాస్వాదన మొనర్చు కలాభిజ్ఞులవలె పదార్థవిజ్ఞాన ప్రాచీనౌన్నత్య స్మరణానందముతో సంతృప్తిగొంద నవసరము లేదు. పదార్థవిజ్ఞానరథసారథులైన ఉత్తమ నాయకులనేకులు పలువురు సజీవులై రథమును నడిపించుచున్నారు; సారథ్యంనుండి విరమించిన వారు యువకుల హృదయపీఠముల నలంకరించియున్నారు. అట్టి ప్రత్యేకతకు పాత్రమైన పదార్థవిజ్ఞానము వడివడి ముందంజలు వేయుట విశేషము కాదు.

పదార్థవిజ్ఞాన ప్రాముఖ్యము, వ్యాప్తి ఇంతింతని చెప్పలేము. నిత్యజీవితంలో మన కత్యం

తోపయుక్తంగానున్న సామగ్రి చాలవరకు పదార్థవిజ్ఞాన ప్రసాదమని చెప్పవచ్చును. రైలు, మోటారు, స్టీమరు, ట్రాము, సినిమా, టెలిఫోను, టెలిగ్రాము, ఫ్లాస్కు, విద్యుద్దీపాలు: ఒకటేమిటి, ప్రతి ఇంటిలో నున్న వస్తు సముదాయంలో పదార్థవిజ్ఞాన సూత్రాలపై నిర్మింపబడని వస్తువు అరుదుగా గోచరిస్తుంది. జీవితాన్ని సంస్కరించు సామర్థ్యంగల బహుదానేక ఉపకరణములను ప్రసాదించుటే కాక, ప్రకృతి గాంభీర్యములజొచ్చి, రహస్యాన్వేషణ మొనర్చి, ప్రకృతి జ్ఞానాభ్యుదయమునకు విశేషంగా తోడ్పడుతూన్న పదార్థవిజ్ఞానము విజ్ఞానికి మానసికశోభను ప్రసాదిస్తుంది.

పదార్థ విజ్ఞాన ప్రాముఖ్యమును గ్రహించుటకు సూక్ష్మంగా కొన్ని విషయములను తెలిసికొంటే చాలును. ఒకదాని ప్రక్క నొకటి చొప్పున ఒక సరళరేఖపై క్రమంగా పేర్చగా ఒక అంగుళం పొడవులో 25 కోట్లు ఇముడగల నూక్ష్మాతి సూక్ష్మకణములగు పరమాణువుల

గురించి; ప్రతి సెకనుకు 10 లక్షల కోట్ల కోట్లు చొప్పున ప్రతివిద్యుద్దీపపు తీగెంగా ప్రవహించు బహుసూక్ష్మ విద్యుత్కణములగు ఎలక్ట్రానుల గురించి; దారి తప్పకుండ సహాయపడినచో ఒక సెకనులో భూమిని చుట్టివచ్చునంత మహా వేగంతో పరుగిడు సూక్ష్మకణముల గురించి; దృగ్గోచరం కానప్పటికి కవచములను ఛేదించి, పరమాణువులను భిన్నమొనర్చు, జనకణములనే ఎదుర్కొనగల విపరీత సామర్థ్యంగల కాంతి కణములగురించి; ఒకమూల పదార్థాన్ని మరొక మూలపదార్థంలోనికి పరివర్తనం చేయగల ద్రవ్యాంతరకరణం గురించి; కాంతిని విద్యుత్తులోనికి విద్యుత్తును కాంతిలోనికి మార్చు విధానంగురించి రవంత తెలిసికొన్నప్పుడు పదార్థవిజ్ఞానోపయోగం వ్యక్తం కాక పోదు.

శాస్త్రజ్ఞానంలేని సామాన్య జనానీకమునకు పైవిషయములు దురూహ్యంగాను, అసంగతంగాను ఉండుట సహజమే! కాని వాటి

నవగాహన చేసికొనవలసిన ఆగత్యం కలిగింది. ఏమంటే; ఎట్టిక్రమశిక్షణం పొంది ఎట్టిబుద్ధి కుశలతతో కన్యాకుమారినుండి హరిద్వారం వరకు తీగెసహాయంతోను, అమెరికానుండి ఇండియాతో తంత్రీరహితంగాను మాట్లాడుటకు అవకాశం కల్పించిరో, ఎట్టి తీవ్రాగ్ని ప్రసరింపలేనట్టియు, ఎట్టిసూక్ష్మదృష్టికి గోచరించనట్టియు కాంతితో మాంసరక్షితమైయున్న ఎముకల ఛాయాచిత్రాలు తీయుట సాధ్యమొనర్చుచున్నారో, అట్టి విజ్ఞానులే పై విషయ యాథార్థ్యమును అంగీకరిస్తున్నారు. అంగీకరించి, వాటిపై అనేకనూతనోపకరణములను నిర్మిస్తున్నారు. ఆ ఉపకరణములు దైనందినజీవితరంగంలోనికి ప్రవేశిస్తున్నాయి.

ఆదిని ఇంద్రియ గోచరమైన పదార్థములన్నిటిని విచారించి వాటి లక్షణములను కనుగొనవలెనన్న ఉద్దేశమే పదార్థవిజ్ఞానిని ప్రోత్సహించింది. ఒక ఎత్తునుండి అనావలంబన వస్తువు క్రింద పడినప్పుడు ఎంతకాలంలో భూత

ల్యాన్ని చేరిందో కనుగొన్నాడు. బరువైన వస్తువులను పైకెత్తడానికి వాలుబల్లలు, కప్పీలు లాభకరమని ప్రయోగపూర్వకంగా తెలిసికొన్నాడు. ద్రవంలో వస్తువు మునిగినప్పుడు దానిభారం ఎంతతగ్గిన ట్లగుపిస్తుందో కనిపెట్టేడు. ఒక పాత్రలోనున్న గాలిపై ఒత్తిడి కలిగించి తన్మూలంగా దాని ఘనపరిమాణ మెంతతగ్గిందో, తాపక్రమం (temperature) ఎంత హెచ్చిందో కనుగొన్నాడు. ఒక వస్తువును వేడిచేసి దాని ఘనపరిమాణంలో మార్పు గమనించేడు. వేడివస్తువును చల్లని ద్రవంలో పడవేసి ద్రవ్యంయొక్క తాపక్రమం ఎంత ఎక్కువయిందో వస్తువు తాపక్రమం ఎంత తగ్గిందో కనుగొన్నాడు. ఘనపదార్థం ద్రవంగా మారడానికి ఎంతవేడిమి కావలెనో కనిపెట్టేడు. లోహపుకడ్డీని ఒకకొనను వేడిచేసి, ఆకడ్డీద్వారా వేడిమి ఎట్లు ప్రవహిస్తుందో గమనించేడు. ఈ ప్రకారంగా ద్రవ్యం యొక్క కొన్ని ముఖ్యలక్షణాలగు గురుత్వా

కర్షణ బలము, సంపీడ్యత ఉష్ణవ్యాకోచము, తారతమ్యోష్ణము, అంతరుష్ణము మొదలగు నవి అతి జాగ్రత్తగా పరిశీలించేడు. కాని, నేటి పదార్థవిజ్ఞాని నక్షత్రగర్భాలు శోధిస్తాడు, పరమాణువులను భిన్నంచేసి ఒక మూలపదార్థాన్ని వేరొక మూలపదార్థంలోనికి మారుస్తాడు, విశ్వవ్యాప్తమైన కాస్మిక్ కిరణాలను గుర్తించగల సూక్ష్మోపకరణములను నిర్మించి విశ్వరహస్య మన్వేషిస్తాడు, యాదృచ్ఛికంగా విచ్ఛిన్న మొందుచున్న మూలపదార్థాలను పరిశీలించి భూమియొక్క ప్రాయం గణిస్తాడు, ధ్వనిని విద్యుత్తులోనికి విద్యుత్తును ధ్వనిలోనికి మార్చి, యావద్ ప్రపంచానికి లిప్తలో వార్త లంపుతాడు, వైమానికుడు అక్కరలేకయే విమానాలను గాలిలో కావలసినట్లు నడిపిస్తాడు.

యంత్రశాస్త్ర భాగాలు

కాని, ఇంతింత మహత్తర కార్యాలు చేస్తూన్న ఆధునికవిజ్ఞానిసైతము యంత్రశాస్త్రాన్ని, ఉష్ణాన్ని పూర్తిగా అవగాహన

చేసికొననిదే విజ్ఞానరంగంలోనికి ప్రవేశించ లేదు. హృదయాన్తేజకరంకాని యంత్ర శాస్త్రాది విభాగాలలో కృషి చేయడం కేవ లము మనస్సునొక క్రమశిక్షణానికి అభ్యాసం చేయడానికే కాదు. మానవ దేహానికి అస్థి పంజర మెట్లు ఆధారమో, పదార్థవిజ్ఞాన దేహా నికి యంత్రశాస్త్రభాగాలు సైతమంత ఆధార భూతములే! ఏమంటే, దేనినైనా నిర్దిష్టంగా కొలుచు ఉపకరణ నిర్మాణానికి యంత్రశా స్త్రమే మూలము. గత శతాబ్దారంభంలో భౌతిక దేహం చాలించిన విజ్ఞానులు పునర్జీవించి, మిల్లికాను (Milhikan), బ్రాగు (Bragg), లారెన్సు (Lawrence), కాంప్టన్ (Compton) మొదలగు మేధావులు పనిచేస్తూన్న పరిశోధ నాగారాలను దర్శించగల్గినట్లైతే— వాటిలో నున్న ఉపకరణాలను చూచి విస్మితులౌతారే గాని, అవి దుర్గ్రాహ్యమనుభావంతో వచ్చిన బాటను పోరు. ఏమనగా, వారి కాలములో తూకానికి వారుపయోగించిన తులలు,

వాయుపీడనం కొలిచే భారమాపకములు, తాప క్రమం కొలిచే ఉష్ణతామాపకములు నేటిపరిశోధనాగారాలలో సైతము విపులంగా ఉంటాయి. విద్యుద్విషయంలో వారెరుగని వోల్టామాపకము, గాల్వనిమాపకము అను పేర్లతో నిర్దిష్టమైన ఉపకరణాలను చూచినప్పటికి ఒకవిధమైన బలాన్ని ఒత్తిడిని కొలిచే సూత్రాలమీద నిర్మింపబడిన యంత్రాలుగా వాటిని గ్రహించలేకపోరు.

దాని పర్యవసానమేమనగా బలములతీక్ష్ణత ఉష్ణపరిమాణము యథార్థంగా కొలచు ప్రయత్నంలోనే నేటికిని విజ్ఞానులు నిమగ్నులై యున్నారని ఆప్రాచీనవిజ్ఞానులకు విశదమౌతుంది. అయితే నేటివిజ్ఞాని సాధిస్తూన్న విద్యుత్ బలాలతో వారికి పరిచయము లేకపోవచ్చును; నేటివిజ్ఞాని కనుగొంటున్న ఉష్ణతీక్ష్ణతను ప్రదర్శించు గామాకిరణాలు, X కిరణాలు, ఆల్ఫాకిరణాలు వారికాలంలో తెలియకపోవచ్చును. అయినప్పటికి, ఏవిధమైన

శక్తిని పరిశీలిస్తూన్నా ఆధునికులు కొలుస్తున్నవి, బలాలు. ఉష్ణము మాత్రమే. సంకులంగానూ, క్లిష్టంగానూ, సున్నితంగాను ఉన్న నేటి పరిశోధనోపకరణాలు సైతము ప్రాచీనమైన యంత్రశాస్త్ర సూత్రాలమీద నిర్మింపబడినవే. కాస్మిక్ కిరణాలు, X కిరణాలు, రేడియోతరంగాలు, ఆల్ఫా కిరణాలు, ఎలక్ట్రానులు, న్యూట్రానులు మొదలగు వాటిశక్తిని కొలిచినప్పుడు అవి చేయగల కొన్ని కార్యాల ఫలితాలనుబట్టి విజ్ఞాని వాటికొలతలను సాధిస్తున్నాడు. వాటిలో కొన్నిటిని ఛాయాఫలకసహాయంతో చూడగలిగినప్పటికి అవి కలిగించే ఉష్ణం వలనను, వాటియాంత్రికశక్తి (Mechanical energy) వలనను వాటికొలత సాధ్యమౌతుంది. జగత్తును అవగాహన చేసికొనుటకు జన్మమాది మన ఇంద్రియములపై ఆధారపడినట్లు, జగద్భాగాల విషయమై ప్రత్యేకజ్ఞాన మార్జించుటకు మానము యంత్రశాస్త్రముపైని, ఉష్ణముపైని ఆధారపడి ఉన్నాము.

పదార్థవిజ్ఞానంలో జనించు నూతనవిషయాలను సాధించడానికి గణితము అత్యంతావశ్యకము. ఉత్కృష్టగణితజ్ఞులు విలాసార్థం పెంపొందించిన గణితశాఖలు పదార్థవిజ్ఞానంలో బయలుదుచున్న విషమప్రశ్నలకు సమాధానం కనుగొనుటకై అమోఘంగా ఉపకరిస్తున్నాయి. పదార్థవిజ్ఞానమే కొన్నిగణితశాఖల నుద్భవింపజేసిన దనవచ్చును. చలనసూత్రముల (Laws of Motion)ను నిర్దిష్టంగా వివరించడానికి 17వ శతాబ్దంలో న్యూటనుమహాశయుడు కేల్కులస్ (Calculus) అను గణితశాఖను కనిపెట్టెడు. సమక్షేత్రాలకుపకరించు సామాన్య క్షేత్ర గణితము వక్రంగానున్న భూతలానికి వర్తించని కారణంచేత వర్తుల క్షేత్రగణితాన్ని కనుగొనవలసిన అవసరం కలిగింది. ఇట్లుద్భవించిన గణితశాఖలను ఖగోళజ్ఞులు చేపట్టి, వాటిని విస్తరింపజేసి, వాటిమూలంగా గ్రహగతులను నిర్ణయించగలుగుచున్నారు. అన్యోన్యాకర్షణ బలాలకులోనై సూర్యభ్రమణం చేస్తూన్న గ్రహాల

దూరము, భారము, పరిమాణము చక్కగా గణించేరు.

సూర్యచంద్ర గ్రహణ సందర్భంలో ఖగోళజ్ఞులు గణించి చెప్పిన జోస్యం ప్రకారంగా నిస్సమైన తప్పకుండ స్పర్శకాలము శుద్ధమోక్షకాలము సంభవిస్తూండడమే వారి గణితం యొక్క నిర్దిష్టస్వభావానికి ప్రబలనిదర్శనము. రానురాను ఆసూత్రాలే పరమాణువుల్లో ఎలక్ట్రానుచలనాలను సమర్థించడానికి కూడ ఉపకరిస్తున్నాయి. గత శతాబ్దారంభంనుండి ఫూరియరు (Fowrier,) మాక్స్వెల్ (Maxwell,) ప్లాంకు (Planck,) సోమెర్ ఫెల్డు (Sommer feld,) ఐన్ స్టయిను (Einstein,) హైసెన్ బెర్గు (Hisenberg,) డిరాకు (Dirac) ష్రాడింగరు (Shroedinger) మొదలగు ఉత్కృష్ట పదార్థవిజ్ఞానుల చేతులోబడి గణితం అపారంగా పెరిగింది. ద్రవ్య నిష్యందనం గురించి, వస్తుస్పందనం (Vibation) గురించి, ఉష్ణస్రవణం గురించి చేసిన పరిశ్రమమూలంగా పదార్థ

విజ్ఞానంలో గణితమే ప్రాధాన్యం వహించింది. తరంగరూపంలో కాంతిప్రసరిస్తుందని, తరంగి రూపంలోనే ధ్వని వ్యాపిస్తుందని అనేక నిద ర్శనాలు లభించిన పిదప తరంగస్వభావనిర్ణ యార్థమై అపరిమితంగా గణితం వృద్ధిపొందింది.

అట్టి సందర్భంలో పదార్థవిజ్ఞాని అపూర్వ మైన మానసికావస్థను చేరగలిగేడు. పరిశోధ నాగారంలో ప్రయోగాలు చేసినప్పుడు యంత్రాలతో పొడవు, తాపక్రమము, ఒత్తిడి మొదలైన గుణాలు కొలుస్తాడు. యంత్రాలను విడిచి కాగితం కలం చేతపట్టుకొని ప్రాయో గిక ఫలితాలను గణించినప్పుడు అణువులు, పరమాణువులు, ఎలక్ట్రానులు, కాంతికిరణాలు, రేడియోతరంగాలు మొదలగువాటిని చర్చి స్తాడు. అయితే ఇట్టి విశేషసామర్థ్యం సంపా దించినవాడు విజ్ఞానుల పరంపరలో సుమారు పదియవ పురుషాంతరానికి చెందినవాడు. వాని అదృష్టవశాత్తు వాని పూర్వీకులలో కొందరు పంచేంద్రియములకు సహాయపడు ఉపకరణము

లను, మరికొందరు మనస్సున కుపకరించు ఉపకరణములను ప్రసాదించేరు. ద్రవ్యాణుయొక్కగాని, శక్తియొక్కగాని క్రొత్తక్రొత్త లక్షణాలను కనుగొనుటకు కొన్ని కొలతలు అత్యంతావశ్యకము. యంత్రములు లేనిదే ఆ కొలతలు సాధ్యంకావు. కనుక యంత్రశాస్త్రాన్ని ఉపయోగిస్తాము. ఆ ఫలితాల నాధారంగా చేసికొని సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించడానికి ఆధారభ్రమణం చేయు గ్రహాలను, అమిత వేగంతో పరమాణువులో భ్రమించు ఎలక్ట్రానులను, ధ్వనికి ప్రతిధ్వనించు [illegible] రేఖలను, విద్యుత్ప్రవాహంలో బయలుదేరు వేడిమికి, నిరంతరాకాశయానం చేయుచున్న శక్తికిరణాలకు వర్తించు క్లిష్ట గణిత సహాయాన్ని అర్థిస్తాము. ఇట్టి ప్రయోగిక కాల్పనిక జ్ఞానముల రెంటికిని మేళగించి అనేక విశ్వ రహస్యాలను జయప్రదంగా ఛేదిస్తున్నాము.

ఈ సమ్మేళనమే ఆధునిక పదార్థ విజ్ఞానంయొక్క విశిష్ట లక్షణము. ఉపచిత జ్ఞానంతో

సంస్కరింపబడుతూవున్న నియమాలతోను కొన్నిప్పటికి పదార్థ విజ్ఞానంలో ప్రాముఖ్యం పోలేదు. ప్రాచీనాభిప్రాయాలలో కొన్నైన నవీన విషయ వివరణకు ఉపయోగపడక పోలేదు. ఈ సిద్ధాంతాలను ప్రాచీన విజ్ఞాను లూహించి ఉండకపోవచ్చును. వారు కను గొన్న సూత్రాలు ప్రధానమైనవని, వాటి ప్రభావంతో కొత్తకొత్త విషయాలు కనుగొన్నప్ప టికి వాటికంత సార్వత్రిక ప్రయోజనం ఉంటుం దని ఆ ప్రతిపాదకులే తెలిసి ఉండరు. ఉదాహరణకు, గ్రహగతులను సమర్థించడానికి ఉపయోగపడు గణితమే పరమాణువులోని ఎలక్ట్రానులకూ పనికివచ్చునని ఎవ్వరూహించి ఉండగలరు? బృహత్పరిమాణం వహించి ఆకాశయానం చేస్తున్న ద్రవ్యసముచ్చయం యొక్క లక్షణా లనే మహా సూక్ష్మ పరిమాణంగల అగోచర ఎలక్ట్రానులు సైతము ప్రదర్శించునని ఎవ్వ రనుకొనియుందురు? సముద్రంలో చెలరేగు తరంగాల స్వభావాన్ని నిర్ణయించడానికి అను

హైన గణితమే ద్రవ్యంలో నున్న అణుబంధ నాలను తెలుపుటకు, తీగెలలో విద్యుత్తు ప్రవహించు విధానాన్ని సమర్థించుటకు, ఖండఖాంతరములనుండి మాటలు పాటలు ప్రపంచమెల్ల వ్యాపించు విధానాన్ని అవగాహనచేసికొనుటకు ఒకేవిధంగా ఉపయోగపడునని ఎవ్వరు తలచియుందురు? అంటే, పదార్థవిజ్ఞానం శ్రోత్రియంగా ప్రాచీనాభిప్రాయాలకే బంధింపబడినదని కాదు. ఇటీవల జనించిన కొన్ని నూతనాభిప్రాయాలు విజ్ఞానలోకంలో తీవ్రకల్లోలముల నుత్పన్నం చేయలేదనీ కాదు.

ముఖ్యంగా ఈ శతాబ్దంలో తీవ్రభావ సంచలనం కలిగిందనుట వాస్తవమే. శాస్త్రమేమో ఎక్కువగా విస్తృతమయింది. కొంత సంస్కారం సైతము జరిగింది. కాని ఆ సందర్భంలో ప్రాచీనాభిప్రాయాలు ధ్వంసంకాలేదు; అవి విసర్జింపబడలేదు. ఏమంటే, పదార్థవిజ్ఞానానికి కొంతకాలమైనా ఉపయోగకరంగా నున్న సిద్ధాంతాన్ని విసర్జించుటకు విజ్ఞాని అంగీ

కరించడం. మూడు శతాబ్దాలనుండి కాంతి విషయమై తరంగ సిద్ధాంతమూ, కణసిద్ధాంతమూ గ్రహణీయమని యోచించి, అనేక ప్రయోగాలు చేసిచేసి తుదకు రెండింటిని ఆమోదించేరు. మహా విప్లవకరంగా కని పించు సాపేక్షసిద్ధాంతాన్ని క్వాంటం సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించిన నాయకులే ప్రాచీన విజ్ఞానుల భావక్రమాన్ని అంగీకరిస్తామని బహిరంగంగా ప్రకటిస్తున్నారు. అయితే స్వల్ప కాలంలో శాఖోపశాఖలుగా విజ్ఞాన వృక్షం పెరుగుటచేత దాని వృద్ధిని అనుగమినించడం కష్టమౌతూంది. అంతేకాని, విశ్వస్వభావ పరిశీలనకు మన చక్షురాదీంద్రియముల నుపయోగించు చుండినంతవరకు, కొలతలకు సంకుల యంత్ర సహాయాన్ని అపేక్షించుచుండినంత వరకు, సిద్ధాంత ప్రతిపాదనకు పారంపర్యంగా వచ్చు గణితాన్ని వినియోగించుచుండినంత వరకు ప్రధానమగు ప్రాచీనాభిప్రాయాలతో సంఘర్షము జనించుటకు ఎట్టి అవకాశంలేదని చెప్పగలము.

పైని వివరించిన గుణత్రయమే పదార్థ విజ్ఞానియొక్క ముఖ్యలక్షణాలు. పంచేంద్రియములను నిరంతర పరిశీలనకు వినియోగిస్తూ ఇంద్రియాతీతమైనవి యంత్రాలతో శోధిస్తూ, పరిశోధనల కనువైన గణితాన్ని పెంపొందిస్తూ ప్రకృతి నన్వేషిస్తాడు. ఆ అన్వేషణల కెట్టి పరిమితి లేదు. పరిశోధనా సామర్థ్యం బట్టి, గణితపటమును బట్టి విజ్ఞాని తన ఇష్టానుసారంగా ముందంజలు వేయవచ్చును. ప్రకృతిలో స్వభావ సిద్ధంగా వాటిల్లుచున్న దృగ్విషయాలకే తను బంధితుడై ఉండ నక్కర లేదు. తన ప్రత్యేక గణితాని కనువైనట్లు కొన్ని కొన్ని సంఘటనలను సృజించగలడు. అట్లు సృజిస్తేగాని వాని పరిశీలనలు ఫలవంతము కావు. అంటే, ప్రకృతిక్రమాన్ని ధ్వంసం చేస్తాడని కాదు. ఒక ఉన్నతాశయాన్ని లక్ష్యంగా పెట్టుకొని, భద్రంగా ప్రకృతి విషయాలతో కొంత జోక్యం కలిగించుకొంటాడు. ప్రకృతిఅనుగమిస్తున్న కొన్ని మూలనియమా

లున్నాయని విశ్వసిస్తాడు. దృగ్గోచరంగానున్న బహుదానేకత్వంలో అంతర్వ్యాపినిగా ఏకత్వమున్నదని నమ్ముతాడు. నియతమైన కొన్ని మూలతత్త్వాలు, పరమాణువులు గలవని ఊహిస్తాడు. కాని, వాటి యథార్థం కేవల ప్రకృతి పరిశీలనతో నిర్ణయమౌతుందని ఆశించడు. ప్రకృతి నియమాలు శుష్కపరిశీలనతో విశదం కావని విజ్ఞాని ఎరుగును. ఆదృగ్విషయాలు అతి సంకులమైనవి. తన ఊహకు సరిపడునట్లు ప్రత్యేక పరిస్థితులలో కొన్ని పరిశోధనలు చేయవలసిన అవసరముంటుంది. అట్టి సందర్భంలోగాని నియమాలు ఋజువుకావు. ఉదాహరణగా: పరమాణువులో ఎలక్ట్రానులున్నాయని ఊహించినప్పటికి వాటిని సాముదాయికంగా విడదీసి వాటి లక్షణాలను పరిశీలించాలంటే యంత్రనిర్మాణమవసరము. ఒక గాజు గొట్టంయొక్క రెండుకొనలను రెండు లోహపు కడ్డీల నమర్చి—ఆలోహపు కడ్డీలను విద్యుద్వార్గములు అంటారు-దానిలో నున్న గాలిని

చాలవరకు తీసివేసి విద్యున్మార్గముల మధ్య అత్యధిక విద్యుత్పీడనం కలిగించినట్లైతే ఒక వైపునుండి రెండవవైపునకు ఎలక్ట్రానులు ప్రవహిస్తాయి. ఆ ప్రవాహం నీలికిరణజాలం వలె కనిపిస్తుంది. కాని అది సామాన్య కిరణ జాలం కాదని, అందులోనున్న ఎలక్ట్రానులకు విద్యుదావేశం (Electric charge) కలదని నిరూపించడానికి ఒక అయస్కాంతము (magnet) ను ఆనాళంవద్ద పెట్టగా సరళంగానున్న కిరణ జాలం వంగుతుంది. ఎలక్ట్రానులు కణములట్లు ప్రవర్తించగలవని చూపుటకు ఆ కిరణాల దారిలో చులుకని కాకి బంగారపు చక్రాన్ని పెట్టగా దానిని కిరణజాలం ముందుకి త్రోసి కొని పోతుంది. X కిరణాలు కనుగొన్న తరు వాత రెండేండ్లు వాటితో ప్రయోగాలుచేసి వాటి లక్షణాలను చాలవరకు గ్రహించేడు రాంట్గన్ (Rontgen) అను జర్మను విజ్ఞాని. కాని, అవి సామాన్య కాంతివలె తరంగ స్వభావంగలవా, లేక X కిరణజాలము కణ

సమూహంలో ఏర్పడుతుందా అను విషయం విశదంకాలేదు. అది నిర్ణయించుటకై సిద్ధాంత రీత్యా ఒక నిశ్చయానికి వచ్చి, దానివిషయమై ప్రయోగాలు చేయమని ఫ్రీడ్రిచ్ (Friedrisch) నిప్పింగు (knipping) లను ఇద్దరు విజ్ఞానులను వాన్ లవే (Von Lave) కోరగా X కిరణవర్ణపటగ్రాహకము (X Xray spectragraph) అను ఉపకరణాన్ని నిర్మించలసివచ్చింది. తరంగ స్వభావముగల కాంతికిరణాలు అను కూలపరిస్థితులలో కణసముచ్చయము ఎట్లు ప్రవర్తించగలవని నిరూపించుటకు ఒక విధమైన సంకుల యంత్రసృష్టి అగత్యమయింది. ఒకమూలపదార్థాన్ని వేరొక మూలపదార్థముగానికి మార్చవచ్చు ననుభావము సనాతనమైనదే. కాని, ఈ శతాబ్దపూర్వము దానినెవరూ సాధించినట్లు నిదర్శనాలు లేవు. పరమాణువు నిర్మాణము విశదమైనప్పుడు పరమాణుభారము పరమాణు క్రమాంకము (Atomic number) ప్రతి మూలపదార్థము

యొక్క ప్రత్యేకలక్షణాలని తెలిసింది. ఒక ప్రత్యేకనిర్మాణం గల రాగి పరమాణువులను ఏవిధంగానైనా భిన్నంచేసి బంగారు యొక్క ప్రత్యేకలక్షణాలుగల పరమాణువులుగ మార్చ గలిగినట్లయితే, రాగిని బంగారు చేయడము సాధ్యమౌతుందని స్పష్టమైంది. ఆ కారణము చేత సైక్లోట్రాను (Cyclotron) అను యంత్ర నిర్మాణము అవసరమయింది.

ఈ ప్రకారముగా సంకీల యంత్రాభివృద్ధి అనివార్యముగా కావలసివచ్చింది. కేవల గణి తజ్ఞునివలెగాక పదార్థవిజ్ఞాని ప్రాయోగికముగా కొంత కృషిచేయవలసిన అగత్యముంది. తత్సం దర్భములో మాత్రము ప్రకృతిక్రమాన్ని విజ్ఞాని నిరోధించడంలేదు. అద్భుత ఘటన నిర్మాణ ములో స్థపతి తన నిర్మాణకౌశలాన్ని ఉపయో గిస్తున్నాడే కాని, ప్రకృతియొక్క సహజ గమ నానికి అడ్డుగా లేదు. అట్లే పదార్థవిజ్ఞాని అవసర నిమిత్తము యంత్రనిర్మాణాన్ని దొరకొంటు న్నాడు. రైలు, విమానము, విద్యుద్దీపాలు,

కేడీయా మొదలైనవి ప్రకృతియొక్క నితర ప్రవృత్తింగా సహజముగా ఎన్నిటను ఉత్పన్నమై ఉండవు. కేవల పరిశీలనముతో ప్రకృతియొక్క సామాన్యవిషయములు విశదమై యుండవు. అంతేకాదు, ప్రకృతిని అవగాహన చేసికొన వలెనన్నా, ప్రకృతిశక్తులను మన కనుకూలంగ ఉపయోగించుకొనవలెనన్నా ప్రకృతిని కమార్గ మవలంబింపచేయవలసిన దే. ప్రకృతి నవ గాహన చేసికొని ప్రకృతినియమములను కను గొనువారు సిద్ధాంతప్రతిపాదకులు. స్వాభ్యుద యానికై ప్రకృతిశక్తుల నుపయోగింప ప్రయ త్నించువారు యంత్రనిర్మాతలు. ప్రకృతి రహ స్యాన్వేషణమే యంత్రనిర్మాణానికి మూల కారణ మయింది. యంత్రనిర్మాణమే ప్రకృతి రహస్య భేదనకు మూలమయింది. సిద్ధాంతా నికి, యంత్రనిర్మాణానికిగల అన్యోన్యాను బంధమే పదార్థవిజ్ఞానంయొక్క విశిష్టలక్షణము.